



Escola Politècnica Superior
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PROJECTE FI DE CARRERA

TÍTOL: ADAPTACIÓ DEL LABORATORI DE XOC PER A LA REALITZACIÓ D'ASSAIGS DE COMPONENTS DE VEHICLES AMB HYDROBRAKE AL CENTRE TÈCNIC D'IDIADA

AUTOR: ISMAEL FERNÁNDEZ RUIZ

TITULACIÓ: ENGINYERIA TÉCNICA INDUSTRIAL ESPECIALITAT EN MECÀNICA

DIRECTOR: MARTA ROBLES SALCEDA

DEPARTAMENT: IDIADA AT

DATA: 26 de JUNY DE 2009

TÍTOL:

ADAPTACIÓ DEL LABORATORI DE XOC PER A LA REALITZACIÓ D'ASSAIGS DE COMPONENTS DE VEHICLES AMB HYDROBRAKE AL CENTRE TÈCNIC D'IDIADA

COGNOMS: FERNÁNDEZ RUIZ**NOM:** ISMAEL**TITULACIÓ:** ENGINYERIA TÉCNICA INDUSTRIAL**ESPECIALITAT:** MECÁNICA**PLA:** 95**DIRECTOR:** MARTA ROBLES SALCEDA**DEPARTAMENT:** IDIADA AT**QUALIFICACIÓ DEL PFC****TRIBUNAL****PRESIDENT****SECRETARI****VOCAL****DATA DE LECTURA:**

Aquest Projecte té en compte aspectes mediambientals: ☒ Sí ☐ No

PROJECTE FI DE CARRERA

RESUM (màxim 50 línies)

El present projecte final de carrera tracta sobre l'ampliació del laboratori de xoc al centre tècnic d'Idiada, situat al terme municipal de Santa Oliva, Tarragona.

La motivació principal d'aquest, és la implantació d'un nou sistema de desacceleració per a realitzar assaigs de components de vehicles, aquest sistema es mes conegut com a hydrobrake. El sistema que actualment s'utilitza és poc precís i els assaigs surten molts cops fora del rang de valoració, amb el nou sistema es pot definir abans de realitzar l'impacte, quina es la desacceleració desitjada i aquest es capaç de reproduir-la amb gran exactitud. El sistema té la capacitat de generar una molt alta repetibilitat dels assajos.

Dins l'estudi del projecte s'estudia la millor ubicació per a realitzar l'obra, exposant les diferents opcions amb els seus aspectes a favor i en contra, l'alternativa finalment escollida es l'ampliació de la nau per la part dels boxes ja existents, aprofitant la part de la rampa de llançament que actualment no s'utilitza. Així mateix trobem un problema afegit: el pèndul d'assaig, una màquina estàtica però que impossibilita la realització de tots dos assaigs. L'opció que he trobat més adient es la incorporació d'un pont grua per tal de desplaçar el pèndul i així poder assajar amb l'hydrobrake.

El projecte es centra sobretot en els càlculs de l'estructura metàl·lica que és de grans dimensions, uns noranta metres de llargada per tretze d'amplada. La superfície total construïda es de 1.121 metres quadrats.

S'estudia el projecte executiu de l'obra amb gran amplitud des de la naturalesa del sol fins als tancaments interiors. El sistema que es segueix és imitar l'estètica actual d'Idiada per tal d'integrar l'estructura nova amb la existent.

Tot i que Idiada és una empresa de serveis i no pas de producció s'han tingut en compte aspectes mediambientals sempre que ha sigut possible.

Paraules clau (màxim 10)

HYDROBRAKE	CATA	PERFIL	RIOSTRA
ASSAIG	EURONCAP	XOC	FONAMENTS
LOTS	POLS D'ACCELERACIÓ		

Referència memòria:

Oficines Centrals i
Centre Tècnic:
L'Albornar
Autopista A-2, sortida 12
(Barcelona-Lleida)

Referència autor:

XXXXXX/09/001

PROJECTE D'AMPLIACIÓ DEL LABORATORI DE XOC PER ASSAIGS NO DESTRUCTIUS

OBJECTE DEL PROJECTE

La finalitat d'aquest projecte és l'estudi i disseny de l'ampliació del laboratori de xoc per poder realitzar assaigs no destructius i l'estudi dels mateixos.

UBICACIÓ:

Domicili: Polígon industrial l'Albornar, Avinguda de l'Albornar s/n
Apartat de correus 20

C.P.: 43710

POBLACIÓ: Santa Oliva

PROVÍNCIA: Tarragona

PETICIONARI:

Nom o raó social: IDIADA Automotive Technology S.A. (Àrea de noves instal·lacions i manteniment)

NIF: 123456789-R

TEL.: +34 977 16 60 37

Domicili: Polígon industrial l'Albornar, Avinguda de l'Albornar s/n
Apartat de correus 20

C.P.: 43710

POBLACIÓ: Santa Oliva

PROVÍNCIA: Tarragona

AUTORS:

Nom i cognoms: Ismael Fernández Ruiz

Enginyer Tèc. Industrial. Col·legiat nº: XX.XXX

TEL.: 93.896.XX.XX

NIF: xxxxxxxx-X

DOMICILI: C\ Comptes de Barcelona nº 1 A

C.P.: 08810

POBLACIÓ: Sant Pere de Ribes

PROVÍNCIA: BARCELONA

VILANOVA I LA GELTRÚ, ABRIL de 2009

VISAT DEL COL·LEGI

Els facultatius,



1.- INTRODUCCIÓ.....	9
1.1.- Objecte.....	9
1.2.- Finalitat.....	9
1.3.- Abast.....	9
1.4.- Organisme a qui es lliurarà.....	10
2.- ANTECEDENTS	10
2.1.- Introducció.....	10
2.2.- Descripció de l'empresa i antecedents històrics.....	11
2.3.- Descripció del complex i pistes de proves.....	16
2.3.1- Zona de pistes de proves.....	17
2.3.2- Zona urbanitzada de laboratoris i boxes.....	21
3.- TITULAR DE L'ACTIVITAT, ACTIVITAT I CLASSIFICACIÓ	25
3.1.- Dades del titular de l'activitat.....	25
3.2.- Adreça de les instal·lacions.....	25
3.3.- Activitat.....	25
3.4.- Classe d'indústria segons la Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques (CCAEE).....	26
3.5.- Classificació de l'activitat segons la L.I.L.A.A (Llei d'intervenció Integral de l'administració ambiental).....	26
4.- DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS.....	27
4.1.- Introducció.....	27
4.2.- Procés actual.....	27
4.3.- Nou procés, l'HYDROBRAKE.....	29
4.4.- Integració del hydrobrake amb el pèndul.....	33
4.4.1.- Problemes d'integració.....	33
4.4.2.- Estructura mòbil pel pèndul.....	34
4.4.3.- Fonaments per l'Hydrobrake.....	35
4.5.- Obra actual al laboratori, rampa exterior per assaigs de biones.....	36
5.- CARACTERÍSTIQUES DELS LOCALS.....	38
5.1.- Introducció.....	38
5.2.- Descripció de les instal·lacions.....	38
5.3.- Superfícies.....	40
6.- IMPLANTACIÓ.....	42
6.1.- Introducció.....	42
6.2.- Possibles alternatives d'implantació.....	42
6.2.1.- Aspectes a tenir en compte en cadascuna de les zones d'implantació.....	42
6.3.- Alternativa escollida.....	45
6.4.- Definició de les diferents dependències de l'ampliació del laboratori de xoc.....	45
7.- MEMÒRIA D'EXECUCIÓ.....	46
7.1.- Moviment de terres.....	46
7.2.- Fonamentació i formigons.....	46
7.2.1.- Introducció.....	46
7.2.2.- Perns d'ancoratge.....	47
7.2.3.- Plaques d'ancoratge.....	47
7.2.4.- Sabates i pous de fonamentació.....	48
7.2.5.- Riostres.....	48
7.3.- Estructura.....	48
7.3.1.- Característiques principals.....	48
7.3.2.- Dimensionament.....	50
7.3.3.- Normativa d'aplicació.....	51
7.4.- Sanejament.....	52
7.4.1.- Pluvials.....	53
7.4.2.- Aigües negres.....	53

7.5.- Soleres	54
7.6.- Tancaments exteriors.....	54
7.7.- Divisions interiors.....	55
7.8.- Paviments	56
7.9.- Fals sostre	56
7.10.- Coberta	56
7.11.- Serralleria	57
7.11.1.- Portes exteriors per a vehicles.....	57
7.11.2.- Portes exteriors per a vianants	57
7.11.3.- Portes interiors.....	58
7.12.- Finestres	59
7.13.- Pintura.....	59
7.14.- Pintura intumescent	60
7.15.- Urbanització	60
7.16.- Barreres arquitectòniques.....	61
7.17.- Residus	61
8.- DESCRIPCIÓ DE LES CONDICIONS DEL LOCAL.....	62
8.1.- Aforament segons el RSIEI.....	62
8.2.- Recorregut d'evacuació i sortides.....	62
8.3.- Il·luminació.....	63
9.- INSTAL·LACIÓ I ELEMENTS ELÈCTRICS.....	63
9.1.- Instal·lació elèctrica	63
9.1.1.- Relació de Maquinaria.....	63
9.1.2.- Sistemes de protecció	63
9.1.3.- Sistemes de protecció contra contactes indirectes.....	64
9.1.4.- Protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits.....	64
9.2.- Elements elèctrics.....	64
9.2.1 Caixa General de Protecció	64
9.2.2.- Quadres Secundaris	65
9.2.3.- Comptadors.....	65
9.2.4.- Posada a terra	66
9.2.5.- Identificació de conductors	67
9.2.6.- Escomesa.....	67
9.2.7.- Canalitzacions.....	67
9.2.8.- Instal·lacions de força	67
10.- CÀLCULS ELÈCTRICS	68
10.1.- Tensió Nominal.....	68
10.2.- Caiguda de Tensió (CdT).....	68
10.3.- Potència instal·lada.....	69
10.4.- Càlcul d'Intensitats	69
10.5.- Càlcul de Pressa a Terra.....	70
10.6.- Càlculs de la secció	71
10.7.- Càlcul de l'enllumenat.....	74
11.- INSTAL·LACIÓ I CONSUM D'AIGUA.....	74
12.- INSTAL·LACIÓ DE COMUNICACIONS	74
13.- PERSONAL I RÈGIM DE TREBALL	75
13.1.- Personal.....	75
13.2.- Règim de treball.....	75
13.3.- Clients	75
14.- POSSIBLES REPERCUSSIONS SOBRE L'ENTORN.....	75
14.1.- Aigües residuals	75
14.2.- Residus	76
14.3.- Sorolls i vibracions	76
14.4.- Conclusió.....	76

15.- CONDICIONS TECNICOSANITÀRIES	77
15.1.- Objecte.....	77
15.2.- Condicions generals.....	77
16.- ESTUDI DE L'ÀILLAMENT ACÚSTIC	77
16.1.- Normativa i bases d'aplicació.....	77
16.2.- Fonts emissores i vies de transmissió.....	77
16.3.- Maquinària.....	78
16.4.- Soroll aeri.....	78
16.5.- Sorolls d'impacte amb transmissió estructural.....	78
16.6.- Nivells acústics autoritzats/recomanats segons normativa d'aplicació.....	78
16.7.- Bases d'estudi.....	79
16.8.- Conclusió.....	79
17.- NORMATIVA I BASES D'APLICACIÓ.....	80
17.1.- Instal·lació elèctrica.....	80
17.2.- Certificats i documentació.....	83
17.3.- Condició d'execució de les instal·lacions.....	83
17.4.- Mesures contra-incendis.....	84
17.5.- Edificis industrials.....	85
17.6.- Normativa i bases d'aplicació de condicions acústiques als edificis.....	85
17.7.- Normativa de supressió de barreres arquitectòniques.....	85
18.- CONCLUSIÓ.....	86
19.- REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.....	86

1.- INTRODUCCIÓ

1.1.- Objecte

L'objecte del projecte consistirà en l'ampliació del laboratori de xoc, al centre tècnic de l'empresa IDIADA AUTOMOTIVE TECHNOLOGY a l'Albornar, Santa Oliva (Baix Penedès). Estarà format per l'ampliació de la rampa de llançament i el nou nucli de xoc, així com els nous tallers, oficines i vestuaris per poder realitzar nous assaigs per la indústria de l'automòbil.

1.2.- Finalitat

La finalitat de la realització d'aquest projecte consistirà en satisfer les necessitats d'assaig creixents i l'adequació de les instal·lacions a les noves tecnologies d'investigació.

La nova normativa implantada per la euroNCAP ha creat la necessitat de realitzar nous assaigs més sofisticats i més restrictius davant la competència, fet que provoca la utilització més intensiva del laboratori. Per tant la solució que sembla més adient i que finalment serà adoptada, es l'ampliació de l'edifici existent adequant-lo a les noves necessitats. D'aquesta manera es vol incrementar el volum del negoci i fer així possible el desenvolupament econòmic del projecte.

1.3.- Abast

Els punts que es desenvoluparan en el projecte seran els següents:

Es realitzarà una descripció detallada dels antecedents d'IDIADA AT per facilitar la comprensió de l'entorn en el que es desenvolupa el projecte i de la presa de decisions.

Aquests antecedents constaran d'una descripció de les activitats d'IDIADA AT, d'una ressenya històrica de l'empresa i d'una descripció de les pistes de prova i dels laboratoris d'assaig i desenvolupament existents al centre tècnic de l'Albornar.

S'analitzarà i fonamentarà la necessitat del client de desenvolupar els seus assaigs així com les seves especificacions davant la nova normativa que ha implementat l'EuroNCAP.

S'estudiarà la millor implantació de la pista dins el complex d'IDIADA AT en base a les especificacions del punt anterior, analitzant i ponderant diferents factors a favor i en contra en cadascuna de les diferents possibles localitzacions.

S'establiran les especificacions tècniques finals que haurà de complir el nou nucli d'assaigs així com la definició del sistema de validació del mateix per tal de poder homologar els assaigs a nivell europeu.

Es realitzarà el projecte constructiu de la obra donant especial importància al tractament de les argiles existents en el terreny i a la integració de les noves instal·lacions amb les existents per tal de seguir una mateixa línia estètica. El projecte haurà de definir les característiques constructives de la obra (traçat en planta i en alçat, seccions tipus, moviments de terres, estructura, paviments i instal·lacions) així com els sistemes constructius a emprar. El projecte haurà d'incloure els corresponents plànols, amidaments, pressupost i plecs de condicions particulars necessaris per a l'execució.

Es realitzarà el pertinent estudi de l'estructura, així com dels fonaments com un dels punts més específics del projecte.

1.4.- Organisme a qui es lliurarà

Universitat Politècnica de Catalunya, UPC.

2.- ANTECEDENTS

2.1.- Introducció

Sembla adient començar aquest projecte d'ampliació d'un laboratori de proves dins el centre tècnic d'IDIADA AT amb un capítol d'antecedents sobre l'empresa, per facilitar la comprensió de l'entorn en el que es desenvolupa el projecte i de la presa de decisions.

Aquests antecedents constaran d'una primera part de descripció de l'empresa i de les seves activitats, combinada amb una breu ressenya històrica, i d'una segona

part a on es descriurà el complex de pistes de proves i els laboratoris existents dins del complex.

2.2.- Descripció de l'empresa i antecedents històrics

El Institut d'Investigació Aplicada de l'Automòbil (IDIADA) va ser creat l'any 1971 com a una unitat estructural de la Universitat Politècnica de Catalunya, amb l'objectiu d'ésser un centre d'investigació aplicada i d'especialització en matèries relacionades amb l'automòbil, justificat per la potencialitat de Catalunya tant pel que feia a la fabricació d'automòbils, vehicles pesats i motocicletes com a la indústria de components destinats als vehicles anteriors.

L'interès demostrat pel sector de l'automòbil en la dècada dels 80 de crear unes pistes de proves i un laboratori de l'automòbil va dur a la Conselleria d'Indústria de la Generalitat de Catalunya a encarregar a l'IDIADA uns avantprojectes per estudiar la seva viabilitat. La confirmació d'aquesta i la necessitat de donar suport a la indústria local de l'automòbil per part de l'Administració va portar a la Conselleria a la decisió de dur a terme la seva construcció, encarregant aquesta tasca a l'IDIADA, raó per la qual va ser necessària la transformació jurídica d'aquesta entitat esdevenint una empresa adscrita a la Conselleria.

L'any 1990 l'IDIADA va ésser constituït per Llei del Parlament de Catalunya, com a entitat de dret públic amb personalitat jurídica pròpia que ajustava la seva activitat al dret privat. La seva seu però va continuar essent a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona (ETSEIB).

L'activitat principal d'IDIADA contemplada en els seus estatuts de creació consisteix en proporcionar al sector de l'automoció serveis d'assaig, de recerca, de desenvolupament de producte, de control de qualitat, d'homologació i certificació, amb la finalitat de contribuir a la millora del nivell tecnològic i de la qualitat dels vehicles.

A partir de la creació d'IDIADA com a entitat de dret públic es van iniciar totes les tasques encaminades a dur a terme la construcció del Complex de Pistes de Proves i del Laboratori Oficial de l'Automòbil a Catalunya, com es va anomenar oficialment al projecte.

D'una banda, IDIADA va contractar una entitat anomenada MIRA (Motor Industry Research Association), especialitzada en el desenvolupament de projectes de

pistes de proves, el projecte bàsic del complex de pistes, el qual especificava la seva disposició en planta i les característiques principals de cadascuna d'elles.

Per altra banda, l'anomenat llavors Departament d'Indústria i Energia va iniciar els tràmits territorials i urbanístics que possibilitessin la construcció del complex, encarregant al gabinet d'arquitectura Martínez Tomàs & Associats uns estudis previs per a la localització territorial del complex. Aquests estudis havien de determinar almenys dues possibles localitzacions del complex, atenent tant els requeriments dels avantprojectes de pistes i laboratoris com els aspectes de coherència territorial i paisatgística que una operació de les dimensions projectades reclamava. De les tres opcions plantejades als estudis, el Departament d'Indústria i Energia va triar la finca de l'Albornar, a la bifurcació de les autopistes A-2 i A-7, a la comarca del Baix Penedès (Tarragona).

El següent pas donat pel Departament va ser promoure conjuntament amb els ajuntaments dels quatre municipis afectats pel projecte (Albinyana, Banyeres del Penedès, La Bisbal del Penedès i Santa Oliva), la modificació de les normes subsidiàries de planejament d'aquests municipis, per tal de fer possible la implantació del complex a l'emplaçament escollit.

La Comissió d'Urbanisme de Tarragona va donar la seva aprovació inicial a la Modificació de les normes subsidiàries i al Pla especial per a la implantació del complex redactats pel gabinet d'arquitectura. Posteriorment, després d'haver superat els tràmits d'exposició pública dels treballs esmentats, el "Pla especial d'ordenació de les pistes de proves i del laboratori oficial de l'automòbil de Catalunya" va ser definitivament aprovat segons resolució de 2 d'agost de 1990 del Conseller de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya.

Al mateix temps, IDIADA va trametre davant del Departament de Medi Ambient un Estudi d'impacte ambiental, conjuntament amb el Pla especial, tot i que segons el decret de la Generalitat de Catalunya 114/1988 d'avaluació d'impacte ambiental aquest estudi no era preceptiu pel cas del complex projectat; no obstant, la magnitud de les instal·lacions va aconsellar de fer-ho. L'estudi esmentat analitzava els possibles impactes del complex sobre el medi des de tots els punts de vista, incloent el socio-econòmic, i proposava una sèrie de mesures correctores. La Comissió Central d'Indústries i Activitats Classificades va formular una declaració d'impacte ambiental amb caràcter favorable, segons acord de 3 de març de 1992.

Al mateix temps que se seguien tots els tràmits legals esmentats, IDIADA va començar a treballar en els projectes de detall de les diferents pistes de proves, laboratoris i instal·lacions de suport previstos al Pla especial. Pel que feia als projectes de detall de les pistes de proves, IDIADA va signar amb MIRA diferents contractes per desenvolupar en detall, a partir del projecte bàsic inicial, la implantació del conjunt de les pistes i les especificacions de cadascuna d'aquestes.

IDIADA va contractar també l'enginyeria Ibering, Estudios y Proyectos, S.A. per redactar els projectes constructius de la Pista d'Alta Velocitat i altres pistes interiors a aquesta (Carretera general, Pista de fatiga, Plataforma dinàmica, Pista tot-terreny, Pista de rampes i Pista de soroll). Les especificacions proporcionades per MIRA feien referència al traçat de les pistes en planta i alçat i a les característiques dels diferents paviments, però aquesta informació s'havia de completar amb el moviment de terres, els drenatges, les obres de fàbrica pel pas de les rieres, l'adaptació dels materials especificats per als paviments als habitualment emprats a les obres a Catalunya, les diferents instal·lacions, els estudis topogràfics i geotècnics, la redacció dels plecs de condicions i l'elaboració del pressupost. Tanmateix, es va contractar a Ibering els projectes d'infraestructura de l'enllaç amb l'autopista, la carretera d'accés, la modificació de rieres, la urbanització dels laboratoris, el Laboratori de motors i vehicles, el Laboratori de xoc, les escomeses de serveis d'electricitat, aigua i gas, la depuradora i l'estació de servei.

Amb el gabinet d'arquitectura Martínez Tomàs & Associats es van contractar els projectes executius de la Seu Social, la Torre de control i les naus taller (Boxes), així com la urbanització dels boxes.

Un cop redactats alguns dels projectes esmentats es va procedir a la licitació pública i adjudicació de les obres pel sistema de concurs, signant el contracte d'execució de la Pista d'alta velocitat, l'enllaç amb l'autopista i la carretera d'accés, la modificació de rieres i la urbanització de laboratoris a finals de setembre de 1991.

La construcció del primer edifici, el Laboratori de motors i vehicles, va començar al febrer de 1991 i va finalitzar a l'abril de 1992. En aquest moment, l'IDIADA va traslladar les seves oficines de l'ETSEIB i el personal corresponent, així com el personal i els equips d'un laboratori d'assaig a Sant Andreu de la Barca, a l'esmentat nou laboratori a l'Albornar, establint-hi la nova adreça de l'IDIADA.

L'any 1994, al mes de maig, van finalitzar les obres de la Pista d'alta velocitat juntament amb les altres contractades dins el mateix paquet de licitació, excepte l'enllaç amb l'autopista, i l'IDIADA va fer la inauguració oficial del complex de l'Albornar. Per aquesta època ja estaven també acabats i en funcionament els edificis de la Torre de control i els Boxes.

Les obres del Laboratori de Xoc van començar al gener de 1995. El mateix any, al febrer, van finalitzar les obres de les Pistes interiors i, al maig, les de l'edifici anomenat Seu Social.

Al desembre de 1995 van finalitzar les obres del Laboratori de Xoc. La instal·lació dels equips específics d'assaig que s'havien contractat separatament de l'obra es va iniciar en paral·lel amb el final de les obres i es va prolongar fins al febrer de 1996. Després de dos mesos de posada a punt, a l'abril de 1996 el laboratori era operatiu i es va inaugurar oficialment al setembre del mateix any.

El gener de 1996 van començar les obres d'una nova pista, anomenada de Frenada en Recta. El projecte havia començat l'any 1992 amb les especificacions tècniques de MIRA i s'havien estudiat diferents opcions de superfícies i coeficients d'adherència amb un primer avantprojecte. En el moment però de completar l'avantprojecte amb un pre-estudi del terreny (es va decidir procedir així a la vista de les excavacions de la recta nord de la Pista d'Alta Velocitat, que estaven a pocs metres) es va constatar que s'havia de construir sobre argiles expansives i es va decidir canviar la seva situació dins IDIADA. Als annexos de geotècnia i d'antecedents s'explica amb detall quina és la problemàtica de les argiles expansives i com s'ha de tractar la subbase d'una pista construïda sobre elles. Val a dir aquí, només com a resum molt sintètic, que es tracta d'un tipus d'argila llimosa caracteritzada per la seva elevada plasticitat (amb límit líquid de l'ordre de 65, límit plàstic de l'ordre de 26 i índex de plasticitat de l'ordre de 39) i per la seva capacitat d'absorció d'aigua; aquesta capacitat d'absorció es tradueix en pressions d'inflament de l'ordre de 3 kg/cm² que provoquen un valor de l'inflament lliure d'un 4%. Per tant, es tracta d'un material gens desitjable, no utilitzable per a terraplens i inacceptable com a fons de desmunt, ja que, en ambdós casos, els cicles d'humitat del terreny provoquen la seva expansió i contracció amb aquells.

L'execució de les obres de la Pista de frenada va comportar la construcció de diferents trams de prova per tal d'escollir un material ceràmic per la superfície de més

baixa adherència, així com la distribució de les rajoles ceràmiques i de les juntes del tipus de rajola que finalment es va seleccionar. Les obres varen finalitzar al maig de 1997. Durant la construcció de la Pista de frenada es va encetar el projecte d'una altra pista de fatiga accelerada, a requeriment d'un client que volia disposar a IDIADA d'una pista com una altra existent a Alemanya. Les obres d'aquesta Pista de fatiga B varen començar a l'agost de 1997 i van concloure al juliol de 1998. Varen ser les primeres obres a les quals els aspectes de confidencialitat, molt més restrictius que en altres pistes anteriors, varen ser tinguts en compte des del seu inici i no incorporats a posteriori.

L'any 1998 varen començar els contactes amb el client que finalment portaren a la implantació de la pista objecte d'aquest projecte. Les obres corresponents van començar al juliol del 2000 i finalitzaren al novembre de 2001. Paral·lelament al desenvolupament de la nova plataforma dinàmica, IDIADA va avançar en el disseny d'una Pista de maniobrabilitat, consultant diferents clients i els enginyers de l'empresa experts en dinàmica de vehicles. L'any 1999 va quedar definit el disseny de la pista en planta i alçat. Les obres van començar al desembre del 2000 i van finalitzar al setembre de 2001.

L'any 1999 es va produir un fet molt rellevant per a la història d'IDIADA, i va ser la decisió de la Conselleria d'Indústria de privatitzar el negoci dut a terme per IDIADA a través d'un contracte d'arrendament per a l'explotació dels actius de l'empresa. A tal efecte, es va convocar un concurs públic internacional i diferents grups empresarials varen presentar les seves propostes. L'adjudicatari va ser el grup anomenat en aquell temps com Agbar ITV (posteriorment Applus+), filial del grup Aguas de Barcelona que portava el negoci d'inspeccions tècniques de vehicles. Així doncs, es va constituir l'empresa IDIADA Automotive Technology SA, amb una participació del 80% d'Agbar ITV i del 20% d'IDIADA (l'empresa pública), la qual gestiona a benefici seu els actius de l'empresa pública IDIADA – i els seus propis derivats de la seva inversió – a canvi del pagament d'un cànon d'arrendament anual. Val a dir aquí que l'ampliació del laboratori objecte d'aquest projecte serà finançat per IDIADA AT i formarà part dels seus actius. El mètode d'adjudicació de l'execució del projecte serà d'oferta pública.

L'activitat d'IDIADA AT ha crescut molt substancialment des de la seva creació l'any 1999, amb noves inversions en instal·lacions d'assaig i desenvolupament (Laboratori de xassís i carrosseria, Laboratori d'acústica, creació de capacitats d'enginyeria CAD/CAE) i en noves pistes (Pista de confort, nova Pista tot-terreny, Pista

de maniobrabilitat en mullat). L'empresa ha esdevingut internacional amb filials i oficines en diferents països i un volum de negoci molt important que l'any 2008 ha tancat amb una facturació de 74 milions d'euros. La gran majoria dels fabricants de vehicles del món es troben entre els seus clients, ja sigui pels serveis d'enginyeria, assaig i homologació que l'empresa els hi proveeix o com a usuaris del complex de pistes de proves, que és un dels més complets, moderns i amb més qualitat del món.

2.3.- Descripció del complex i pistes de proves

El complex de pistes de proves i laboratoris d'IDIADA a l'Albornar (Baix Penedès, Tarragona) es troba situat al sud de la confluència de les autopistes A2 i A7, en terrenys pertanyents als termes municipals d'Albinyana, Banyeres del Penedès, La Bisbal del Penedès i Santa Oliva. La forma del complex i, per tant, dels terrenys ocupats, és aproximadament rectangular, i ve donada per la forma oval de la Pista d'alta velocitat, la qual engloba la resta de pistes i d'instal·lacions. Les dimensions del complex són aproximadament de 3.300 m per 1.100 m, ocupant una superfície doncs d'unes 363 Ha.

El complex presenta dos àmbits clarament diferenciats:

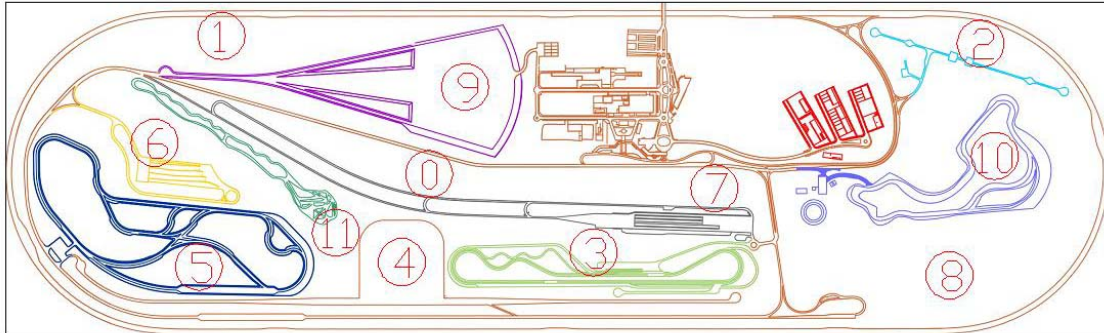
1. La zona de pistes de proves.
2. La zona urbanitzada de laboratoris i boxes, a on es troben totes les edificacions.

Seguidament es realitza una breu descripció de les diferents construccions que formen les instal·lacions d'IDIADA i les activitats que s'hi duen a terme.

En l'apartat de plànols del present projecte es pot consultar la ubicació exacta de cada una d'aquestes infraestructures, concretament en el plànol de situació.

2.3.1- Zona de pistes de proves

La zona de les pistes de proves conté les següents pistes:



Imatge 1 – Plànol general de pistes

- 0 - Carretera general
- 1 - Pista d'alta velocitat
- 2 - Pista de soroll
- 3 - Pista de fatiga A i pista de confort
- 4 - Plataforma dinàmica A
- 5 - Pista de maniobrabilitat
- 6 - Pista de rampes
- 7 - Pista de frenada en recta
- 9 - Plataforma dinàmica B
- 10 - Pista Wet Handling i Wet Cercle
- 11 - Pista tot terreny

La forma de la zona de pistes de proves ve donada per l'oval de la Pista d'alta velocitat, la qual tanca al seu interior la resta de pistes. L'accés a la zona de pistes es duu a terme travessant el pont d'entrada al complex, la zona urbanitzada de laboratoris

i la Torre de control, des d'on s'enllaça amb la Carretera general i des de la qual, per mitjà dels corresponents enllaços, s'accedeix a cadascuna de les pistes.

A les pistes de proves les activitats que es realitzen són assaigs sobre vehicles, bé amb conductors d'IDIADA o bé amb els conductors dels clients. Els assaigs realitzats poden ser molt variats i amb diferents objectius. A grans trets es podrien resumir en assaigs de desenvolupament de nous vehicles en fase de prototips, assaigs de validació de nous vehicles, recerca i desenvolupament de components muntats sobre vehicles, proves de prestacions i assaigs per homologacions.

0 - Carretera general: la Carretera general és un circuit tancat d'una longitud de 5.333 m que disposa de 2 carrils de circulació, al qual s'accedeix per la Torre de control. La seva finalitat és facilitar l'accés a la resta de pistes del complex a més de realitzar-hi proves d'acumulació de quilòmetres, proves de frenada i diferents assaigs referents a les característiques generals del vehicle.

1 - Pista d'alta velocitat: la Pista d'alta velocitat és formada per un oval d'una llargària de 7.576 m format per dos trams rectes de 2000 m units mitjançant dos arcs de circumferència de 472 metres de radi i amb un peralt màxim del 80,5%; disposa de quatre carrils i una amplada total de 19 metres. El peralt parabòlic de les corbes permet una velocitat neutra a l'eix del quart carril de 200 km/h.

La Pista d'alta velocitat permet la realització de diferents proves, essent les més representatives les de prestacions (velocitat màxima, acceleració), determinació de resistències passives ("coast down"), determinació de consums, assaigs de frenades partint d'alta velocitat, proves d'eslalom a alta velocitat i proves de durabilitat a alta velocitat estabilitzada.

2 - Pista de soroll: la pista de soroll està formada bàsicament per una recta d'uns 600 m de llargària i per dues plataformes de 22 m x 24 m situades a la part central de la recta, pavimentades amb un aglomerat asfàltic especial.

La principal finalitat d'aquesta pista és la realització d'assaigs per a la validació del soroll emès per qualsevol vehicle, ja sigui del motor, escapament o rodadura.

3 - Pista de Fatiga A i pista de confort: la Pista de fatiga és un circuit tancat format per tres carrils paral·lels i que té una longitud màxima de 1914 metres. Cal dir

que el carril central es troba pavimentat amb aglomerat asfàltic, mentre que l'interior està pavimentat amb llambordes granítiques formant una superfície irregular.

Pel que fa al carril exterior, aquest disposa de trams de carretera amb clots, trams de carretera d'esquitxades d'aigua, trams de graves, trams amb còdols, i trams amb reparacions d'asfalt. En aquesta pista es porten a terme tot tipus de proves de fatiga accelerada dels vehicles, sobretot des del punt de vista estructural i de suspensions.

La pista de confort està dividida en dos circuits units entre ells, el primer d'ells amb 1311 m de longitud simula diferents carreteres en mal estat, canvis de superfície i diferents bandes sonores que ens trobem a les carreteres. Mitjançant aquesta pista es determina el soroll interior que es genera, les vibracions dels elements interiors, etc.

La segona pista té una longitud de 599 m, conté desnivells entre eixos tant simètrics com asimètrics, o amb vibracions variables. Aquesta pista s'utilitza per tal de determinar els moviments que té el xassís del vehicle i flexions i torsions que es poden generar. Aquesta pista conté a més dos banys d'aigua de 100 m de longitud, el primer d'una profunditat de 20 cm i l'altre de 50 cm, es pot assajar tant amb aigua corrent com amb aigua salada. Això permet determinar les possibles corrosions que es creen a la carrosseria del vehicle i la capacitat de suportar canvis de temperatura molt bruscs.

4 - Plataforma dinàmica A: la Plataforma dinàmica A està formada per una superfície quadrada de 250 m de costat, i per dos trams rectes de 875 metres de longitud que s'utilitzen per accelerar els vehicles i fer maniobres a alta velocitat en el quadrat.

En un tram de les rectes de més amplada es realitzen proves d'eslàlom i canvis de carril, mentre que en el quadrat es realitzen proves de comportament del vehicle en corba, estudi dels transitoris corba - recta, proves de frenada en recta i proves de comportament del vehicle amb roda punxada.

5 - Pista de maniobrabilitat: la pista de maniobrabilitat està situada en la part sud-oest del complex i disposa d'una longitud total tenint en compte totes les seves variants de 3830 metres. Es tracta d'un circuit regirat amb corbes de diferents radis i pavimentat amb aglomerat asfàltic.

Els assaigs que es porten a terme en aquesta pista són relatius a l'estabilitat del vehicle i s'hi proven els pneumàtics i es posen a punt les suspensions i els sistemes electrònics d'estabilitat (ESP).

6 - Pista de rampes: la Pista de rampes consisteix en una superfície plana de la qual surten cinc rectes paral·leles cadascuna de les quals té una pendent diferent: 8, 12, 18, 24 i 30%.

La Pista de rampes permet la realització de proves d'arrencada en pendent, bloqueig del diferencial, proves de frens d'estacionament, capacitat ascensorial, enclavament de l'embragatge i circulació continuada per pendents.

7 - Pista de frenada en recta: la pista de frenada en recta se situa en la zona central del complex d'IDIADA i disposa de quatre superfícies amb diferents coeficients de fricció: 0,1 - 0,3 - 0,4 - 0,8. Les superfícies estan construïdes respectivament amb rajoles de tipus ceràmic, rajoles de basalt fos i polit, formigó polit i asfalt.

Aquesta pista s'utilitza per a la validació i homologació de sistemes de frens així com per al seu desenvolupament, incloent sistemes de prevenció de bloqueig de les rodes (ABS).

9 - Plataforma dinàmica B: la plataforma dinàmica B està formada per una superfície útil de 125.000 m² de forma cònica, està construïda completament amb aglomerat asfàltic i pensada per cobrir les necessitats dels clients al nivell més exigent. A la zona més ampla s'inscriu un cercle de 300 m de diàmetre, conté dos carrils d'acceleració simètrics de 500 m, i un carril d'acceleració central d'un quilòmetre. La característica més important d'aquesta pista és la seva horitzontalitat, qualsevol punt es troba a zero graus d'inclinació. En aquesta pista es realitzen assajos de frenada en corba, assajos transitoris d'augment i disminució del parell motor en corba i sobretot linealitat de resposta dinàmica. Va ser construïda per ser utilitzada exclusivament per un conegut client alemany sis hores diàries.

10 - Pista Wet Handling i Pista Wet Cercle: aquestes són pistes de maniobrabilitat sobre superfície mullada. Són les pistes més tècniques i sofisticades que trobem a tot el complex. La primera d'elles té una longitud de 1566 m amb una capa de 10 cm constant d'aigua sobre tota la superfície gràcies als gairebé 800 difusors d'aigua laterals. Els radis de corba van des de els 20 fins al 100 m, a més d'una zona d'aquaplaning en recta de 150 m i un altre de 25 m amb radi de 100m per

realitzar assajos d'aquaplaning en corba. Adossat trobem el Wet Cercle amb un radi exterior de 38 m, també conté tota la superfície coberta d'aigua i la zona interior inundada.

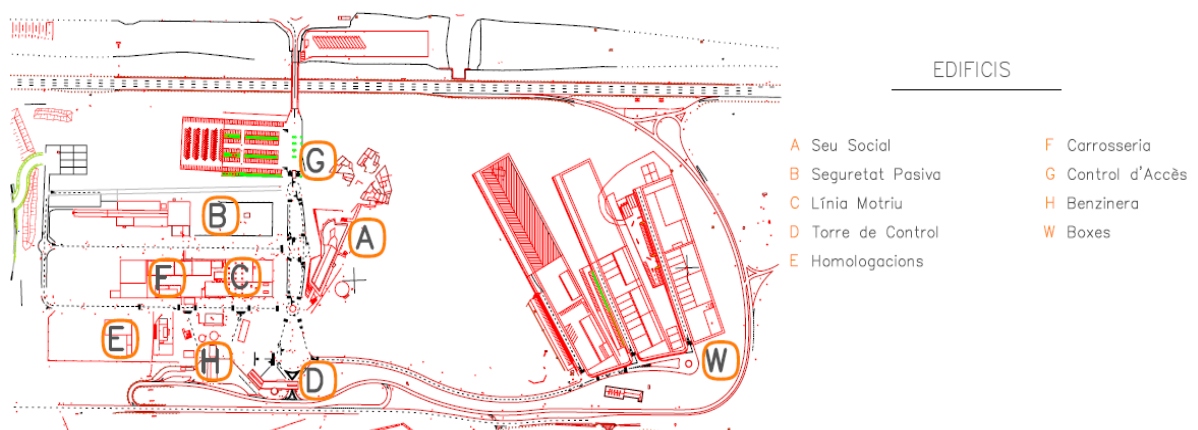
11 - Pista de tot terreny: la pista de tot terreny està dividida en dues pistes independents situades dins un mateix emplaçament, la primera d'elles és un camí forestal de 1.800 metres amb una velocitat màxima de 100 km/h. En aquesta pista es realitzen tests d'amortidors i conducció per pistes ràpides sense asfaltar.

La segona pista està especialment dissenyada per vehicles 4x4 amb una conducció extrema, amb una longitud total de 1200 m. Conté inclinacions de gairebé 45° en vertical i també en lateral, àrees rocoses i zones enfangades.

En aquestes pistes es comproven el sistemes ABS, sistemes de tracció i de control d'estabilitat, també es proven pneumàtics i frens.

“Com es pot comprovar no s'ha incorporat informació sobre la pista número 8, això es degut a que aquesta instal·lació es una pista confidencial del grup Volkswagen. És una rèplica de la que tenen a Alemanya que degut al clima no poden fer servir molt sovint. Tota la pista es troba oculta per una tanca.”

2.3.2- Zona urbanitzada de laboratoris i boxes



Imatge 2 – Plànol general d'edificis

Les urbanitzacions que formen aquesta zona contenen la totalitat de les edificacions habitables del complex i altres instal·lacions de tipus general. La urbanització de laboratoris consta bàsicament d'un carrer principal desdoblant en dues calçades, al qual s'accedeix directament des del pont d'accés al complex, i dos carrers

transversals perpendiculars al principal i enllaçats entre sí al final. Conté tres plataformes planes adjacents als carrers transversals, a les quals s'hi troben l'edifici B (Seguretat passiva), l'edifici C (Línia motriu) i la Plataforma de bolcada d'autocars. Fora d'aquestes plataformes es troben, a l'entrada, l'aparcament del complex; a l'est, l'edifici A, que oficia de seu social, i al sud, un edifici de serveis generals i un dipòsit d'aigua, l'Estació de servei i la Torre de control.

La zona urbanitzada de laboratoris està enllaçada per mitjà d'un vial amb la de boxes. Aquesta està formada per tres carrers que surten del vial d'enllaç i tres plataformes adjacents, a les quals es troben el Box N i el Box G3 a la primera; el Box G i el Box G2 a la segona; i els Box S i G7 a la tercera. Al final de la segona en l'actualitat acaben de començar les obres per tal de construir el nou Box G8 y al costat de la Plataforma Dinàmica B trobem els Box Mercedes.

Edifici A (Seu social): És un edifici d'estructura metàl·lica de tres plantes amb tancaments exteriors de vidre i alumini. La coberta és del tipus invertida amb coberta de vapor i acabada amb relliga galvanitzada. La superfície total coberta és de 4.900 m². Bàsicament es tracta d'un edifici d'oficines, ja que en el seu interior s'hi troba la Direcció del complex, així com les oficines d'altres àrees de suport de l'empresa. Tanmateix disposa d'un àrea d'exposicions, biblioteca, sala d'actes, diferents sales de reunions i servei de menjador.

Edifici B (Seguretat passiva): És un edifici d'estructura metàl·lica amb tancaments exteriors en panell sandvitx. Les cobertes són de tipus deck i acabades exteriorment amb una làmina asfàltica. **És l'edifici estudi del present projecte.**

La superfície coberta total és de 3.856 m², dividida en quatre espais funcionals:

- Zona d'oficines: és un cos rectangular de dues plantes destinades a oficines generals del laboratori.
- Zona de preparació: és una nau rectangular amb dues plantes, trobant-se la planta baixa dividida en quatre tallers de preparació dels vehicles a assajar i en dues sales per la preparació i cal·libració dels "dummies". A la segona planta hi ha sales amb els serveis generals del laboratori: bombes de calor, calderes, climatitzadors i transformadors i quadres elèctrics principals.
- Nucli d'assaigs: és una nau quadrada a on es realitzen la majoria dels assaigs de xoc; disposa d'un bloc de formigó mòbil (suportat per un coixí d'aire) contra el que xoquen els vehicles.

- Rampa de llançament: és una nau rectangular allargada de 120 m de longitud a la qual s'accelera el vehicle fins a la velocitat desitjada per l'assaig de xoc.
- Rampa de llançament exterior: en aquesta zona també es disposa d'una rampa de llançament exterior descoberta de 90 m de longitud, a la qual es pot accelerar un segon vehicle per assaigs de xoc de vehicle contra vehicle, que té lloc igualment al nucli d'assaigs.

Edifici C (Línia motriu): És un edifici d'estructura prefabricada de formigó amb tancaments exteriors en panell sandvitx. La coberta és de tipus deck acabada amb graves de riu. La superfície coberta total és de 4.500 m².

Les diferents zones funcionals que s'hi troben i les activitats que s'hi duen a terme són les següents:

- Oficines d'administració de línia motriu.
- Cel·les de motors: es tracta de tres cel·les per a l'assaig de motors equipades amb frens elèctrics (per corrents de Foucault) de diferents potències. S'hi duen a terme assaigs de prestacions, de durada i de desenvolupament de motors de combustió. Disposen d'un taller mecànic adjacent per a la preparació d'utilitatges.
- Laboratori d'acústica i vibracions: disposa de diferents taules vibrants per assaig de components, equips per a la mesura de soroll interior i exterior de vehicles i eines informàtiques per a la predicció del soroll interior.
- Zona d'assaigs de components: disposa de varies màquines per a l'homologació de components, d'una bancada ranurada i actuadors pneumàtics i hidràulics per l'assaig mecànic de components i d'una cambra d'infrarojos per l'envelliment accelerat de materials plàstics.
- Zona de preparació de vehicles: es una àrea dividida en compartiments per poder preparar els vehicles a assajar en condicions de confidencialitat. Disposa dels equips habituals que es poden trobar als tallers (elevadors, màquines d'equilibrat, eines, etc...)
- Cel·les d'emissions: es tracta de tres cel·les equipades amb bancs de rodets i equips per a l'anàlisi de les emissions contaminants emeses pels vehicles. S'hi porten a terme assaigs d'homologació, de conformitat de producció i de desenvolupament. Es disposa a més d'una sala d'acondicionament dels vehicles per a les proves.
- Cel·la d'acumulació de quilòmetres: es tracta d'una cel·la situada a l'exterior però coberta, equipada amb un banc de rodets i un robot de conducció, a la qual es porten a terme assaigs automatitzats de durabilitat.

- Zona de serveis generals de l'edifici (transformadors i quadres generals, equip de fred, calderes, bombes d'aigua, compressors, ...)

Torre de control: És una construcció a la qual es poden distingir dos cossos clarament diferenciats: una planta baixa, d'estructura metàl·lica amb tancaments exteriors i coberta de panell sandvitx, i la torre de control pròpiament dita, consistent en un cos cilíndric enlairat a 30 m d'alçada i recolzat en una estructura formada per dos murs perpendiculars de formigó armat enllaçats per una escala estructural que serveix d'accés d'emergència a la sala de control. L'edifici disposa d'un ascensor com accés normal a la sala de control. La superfície coberta total és de 851 m².

A la planta baixa es troben les oficines administratives i de serveis generals de les pistes de proves i dels boxes, així com el control d'accés a les pistes. Des de la torre de control se supervisa l'accés i el tràfic de vehicles a les pistes. L'accés a les diferents pistes està controlat per barreres d'entrada a cadascuna d'elles, que poden ésser operades automàticament mitjançant un dispositiu semblant al peatge dinàmic de les autopistes, o bé manualment des de la sala de control. Aquesta disposa a més de càmeres de televisió en circuit tancat per la visualització de les zones ocultes de la Pista d'alta velocitat que es troben en desmunt i d'un sistema de comunicació per ràdio amb els vehicles.

Estació de Servei: És una instal·lació semblant a les estacions de servei públiques que es poden trobar a les carreteres. La única diferència, es que aquesta és utilitzada únicament pels vehicles que fan proves a les pistes o que es preparen als laboratoris o als boxes.

La instal·lació es troba desdoblada en dues: una part que dona servei als vehicles de les pistes de proves i una altra que dona serveis als vehicles dels laboratoris. La part corresponent a les pistes disposa de tres illetes amb un sortidor de quatre boques, així com de subministrament d'aire comprimit, d'aigua i d'una estació de rentat. Soterrats en aquesta banda es troben sis dipòsits de 15.000 l pels productes més habituals (benzines 95 i 98 sense plom i gas-oil) i quatre de 5.000 l per productes específics, habitualment combustibles de referència i sovint subministrats pels propis clients. La part corresponent als laboratoris disposa d'una illeta amb un sortidor de quatre boques, subministrament d'aire comprimit, aigua i dues instal·lacions pel pesat de vehicles amb capacitats de càrrega diferents per vehicles lleugers i pesats.

Boxes: Els boxes són naus de característiques semblants, cadascuna de les quals es descriurà a continuació. La seva funció en tots els casos és la de taller de preparació dels vehicles que fan assaigs a les pistes de proves. Aquestes naus es lloguen als clients de les pistes.

El Box N i el Box S són unes naus d'estructura metàl·lica amb un altell de formigó armat adossat a la façana posterior. Els tancaments exteriors i la coberta són de panell sandvitx. La part inferior de les naus i els tancaments exteriors que delimiten els patis de maniobres són de plaques de formigó prefabricades. En el Box N, la superfície coberta total és de 1.687 m²; la superfície exterior destinada a pati de maniobres i aparcament, tota asfaltada, és de 2.750 m². En el Box S, la superfície coberta total és de 819 m²; la superfície exterior destinada a pati de maniobres i aparcament és de 2.025 m², la zona no asfaltada, i de 1.324 m², la zona asfaltada.

La distribució interior es pot dividir en quatre parts:

- àrea de taller de preparació de vehicles
- àrea d'oficines i sales de reunions
- àrea d'aparcament interior confidencial
- àrea de serveis i magatzem

3.- TITULAR DE L'ACTIVITAT, ACTIVITAT I CLASSIFICACIÓ

3.1.- Dades del titular de l'activitat

Institut de Investigació Aplicada de l'Automòbil de Catalunya. (IDIADA AT)

3.2.- Adreça de les instal·lacions

Polígon industrial de l'Albornar a Santa Oliva, província de Tarragona, dins del recinte IDIADA, parcel·la del laboratori de xoc.

3.3.- Activitat

Laboratori d'assaigs destructius, no destructius, investigació i homologacions .

3.4.- Classe d'indústria segons la Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques (CCAIE)

Segons Decret núm. 97/1995 de 21 de febrer de 1995, en el que es publica la Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques (CCAIE-93ca Rev.1), l'activitat objecte de la present memòria es classifica amb el següent epígraf:

743 – Assaigs i anàlisis tècnics

3.5.- Classificació de l'activitat segons la L.I.I.A.A (Llei d'intervenció Integral de l'administració ambiental)

L'activitat que es tramita (assaigs i anàlisis tècnics) queda inclosa a l'Annex II.1, apartat 12.21: Laboratoris d'anàlisi amb una superfície superior a 75 m², de la llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració ambiental.

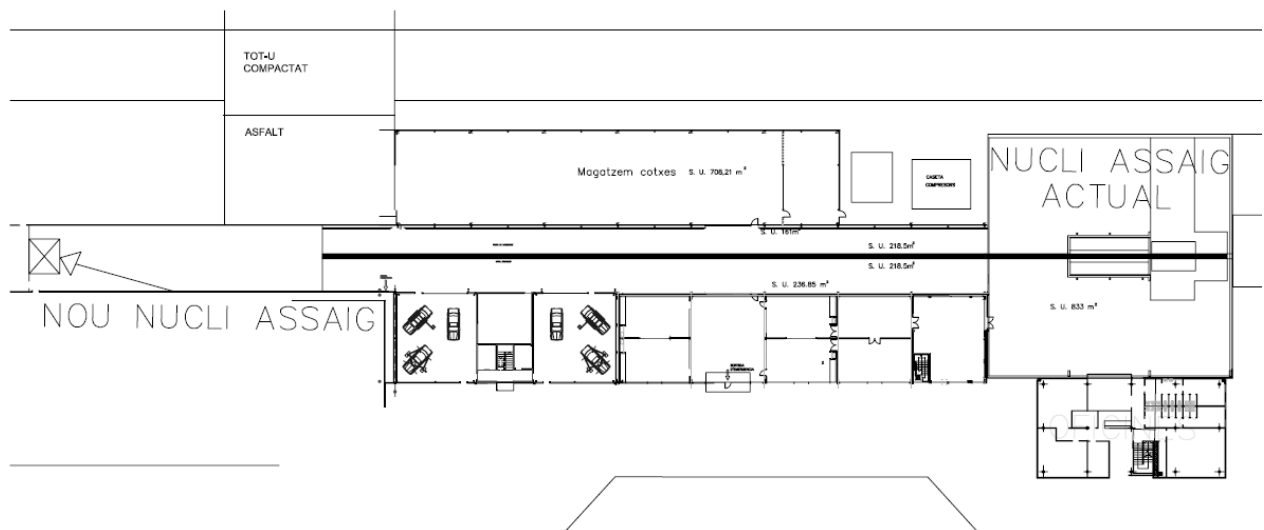
4.- DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS

4.1.- Introducció

En aquest apartat es detallaran els diferents processos que es duen a terme dins de l'edifici de seguretat passiva, posant especial atenció a la principal raó del projecte, l'hydrobrake.

Primer es fa esment a l'actual procés i les seves deficiències. A continuació s'explica el nou sistema i finalment una pinzellada sobre la obra que actualment s'està començant i s'acabarà a finals d'agost del 2009.

4.2.- Procés actual

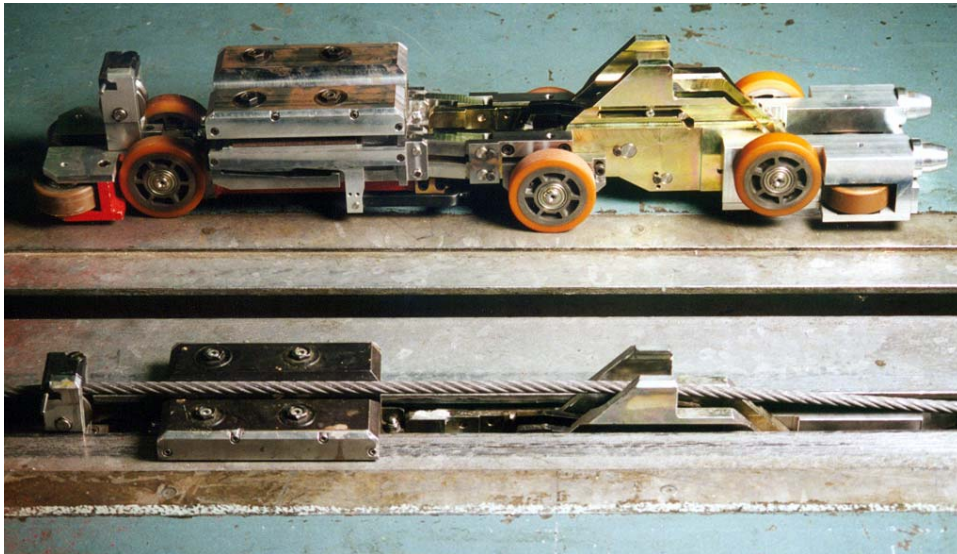


Imatge 3 – Plànol en planta de l'edifici

Actualment el procediment per a realitzar assaigs no destructius de components es realitza davant del bloc de formigó situat a la part dreta de la imatge següent. La llargada de la rampa de llançament no s'utilitza completament, dels 150 metres coberts dins el túnel només són necessaris uns 70 per aconseguir l'acceleració de l'impacte.

L'acceleració s'aconsegueix mitjançant un motor elèctric exterior de 1.000 CV de potència que estira un cable d'acer de 12,6 cm² de secció (2 cm de radi). Aquest cable pesa gairebé una tona i passa per una guia fixa al terra que serveix també per

assegurar la linealitat dels assaigs com si es tractés de les vies del tren. A la imatge següent es pot observar el sistema emprat.



Imatge 4 – Sistema d'anclat a les vies

Sobre les guies s'acobra una plataforma d'acer anomenada "trineu", de l'anglès "sled". Aquesta plataforma es de forma rectangular i acabada amb forma de punta. Sobre el trineu es collen els components a assajar de igual manera que ho estarien en un vehicle, depenent de l'assaig potser es realitza l'estudi d'una cadireta per nadons, un seients nous, cinturons de seguretat, només un xassís, etc.

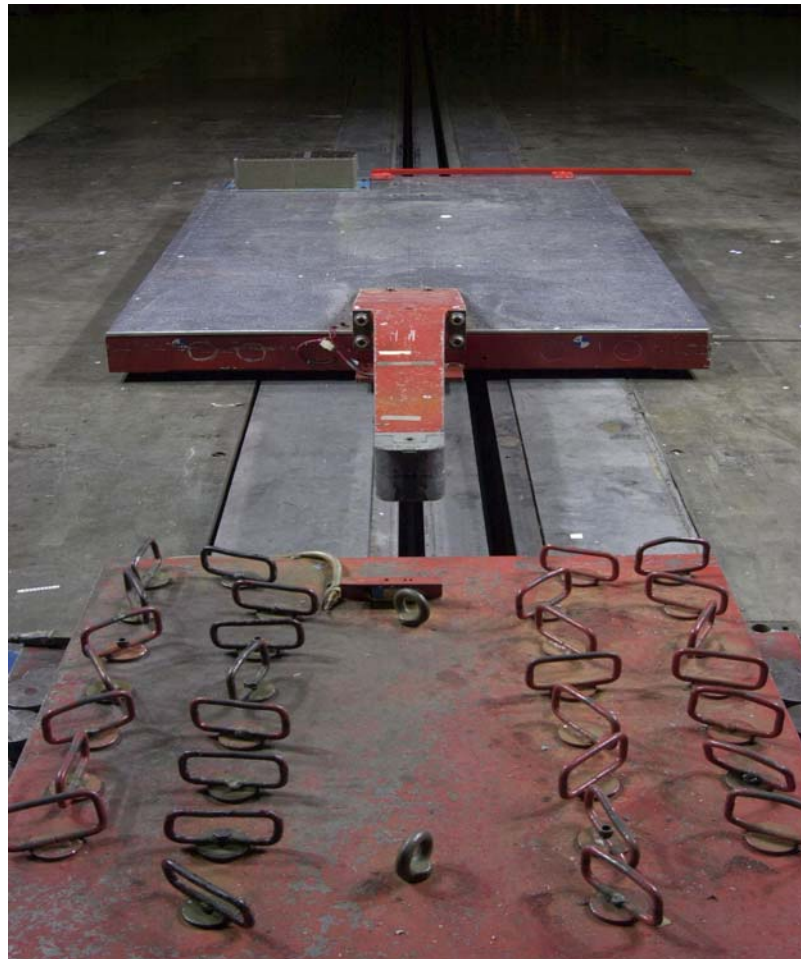
D'altra banda tenim el sistema de frenada, aquest ha de ser extremadament ràpid, els sistemes de frenada comuns no poden igualar la desacceleració a la que s'arriba davant un impacte, això és lògic, però s'ha d'apropar bastant.

El sistema utilitzat actualment realitza la frenada sobtada al encastar el trineu dins el sistema de frenada deformant planxes d'acer amb un gruix que varia des de 4 fins a 10mm col·locades perpendicularment a la falca del trineu. Depenent de la velocitat de l'impacte i del pes total es col·loquen més o menys planxes. Aquestes planxes absorbeixen tota la energia com a deformació. S'aprofiten llavors els fonaments del bloc de formigó i el mateix bloc perquè el sistema de frenada quedi ben fixat a terra, aquest fonament està molt sobredimensionat per aquest tipus d'assaig ja que es el mateix que s'utilitza per xocar vehicles, autobusos o camions.

Aquest sistema es rudimentari i poc precís; d'una banda les gràfiques de desacceleració que s'obtenen són poc regulars i molts cops surten fora del rang de

l'assaig que el client necessita. Resulta difícil obtenir una desacceleració constant gràcies a la deformació de planxes. D'altra banda tenim que, un cop realitzat l'assaig, les planxes deformades queden atrapades dins el sistema de frenada i són difícils de retirar.

A la següent imatge podem observar el sistema complet, al fons de la imatge tenim el trineu i a la part davantera el sistema de frenada. Les nanses que s'observen subjecten grans passadors per facilitar l'extracció de les plaques aixafades.



Imatge 5 – Sistema actual

4.3.- Nou procés, l'HYDROBRAKE

L'Hydrobrake tal i com el seu nom indica en anglès és un fre hidràulic amb una gran potència de frenada, la funció d'aquest és la mateixa que en el punt anterior, frenar sobtadament per tal de simular un impacte. Per aconseguir aquesta potència el sistema utilitza un trineu molt semblant a l'anterior, en aquest cas però la falca vista de

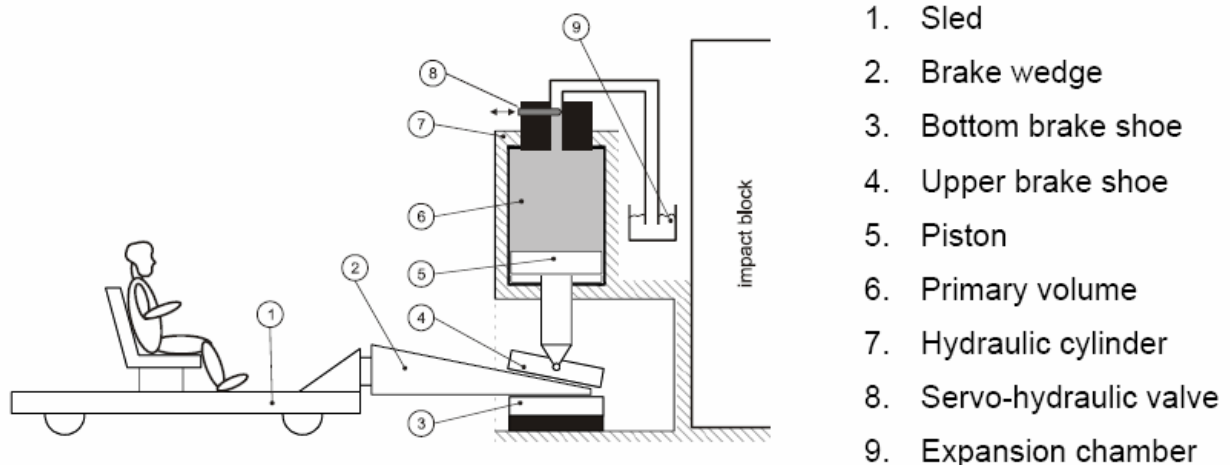
perfil no es plana, té una inclinació que facilita la frenada i fa impossible sobrepassar-la.

La part que s'encarrega de realitzar la frenada està formada per dues sabates, una sobre l'altre. La sabata inferior es fixa a terra i plana mentre que la sabata superior, inclinada, intenta no ser moguda gràcies a un gran pistó hidràulic.

L'efecte de frenat del Hydrobrake s'aconsegueix quan la falca del trineu intenta entrar dins la escletxa que hi ha entre les sabates de la màquina. La sabata superior es desplaça verticalment contra el volum primari del pistó, mentre el inferior queda fix repercutint la força contra els fonaments. La desacceleració del trineu ve determinada per la restricció de la fuga d'oli dins de la cambra d'expansió. Un equip de control intenta reproduir el pols d'acceleració de l'assaig per tal d'entrar al rang específic de la normativa.

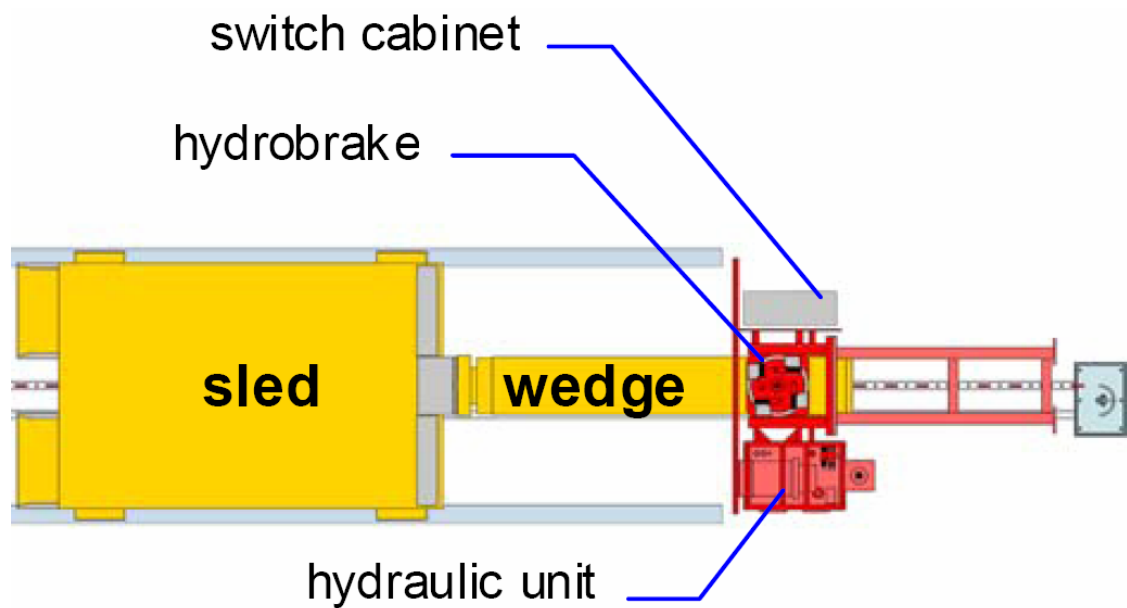
Com a resultat final el sistema proporciona les gràfiques dels pols d'acceleració, teòric i real, els dummies i diferents sensors incorporats als sistema així com l'enregistrament amb vídeo acaben de completar la informació.

Tot aquest procés queda molt més clar amb el següent esquema.

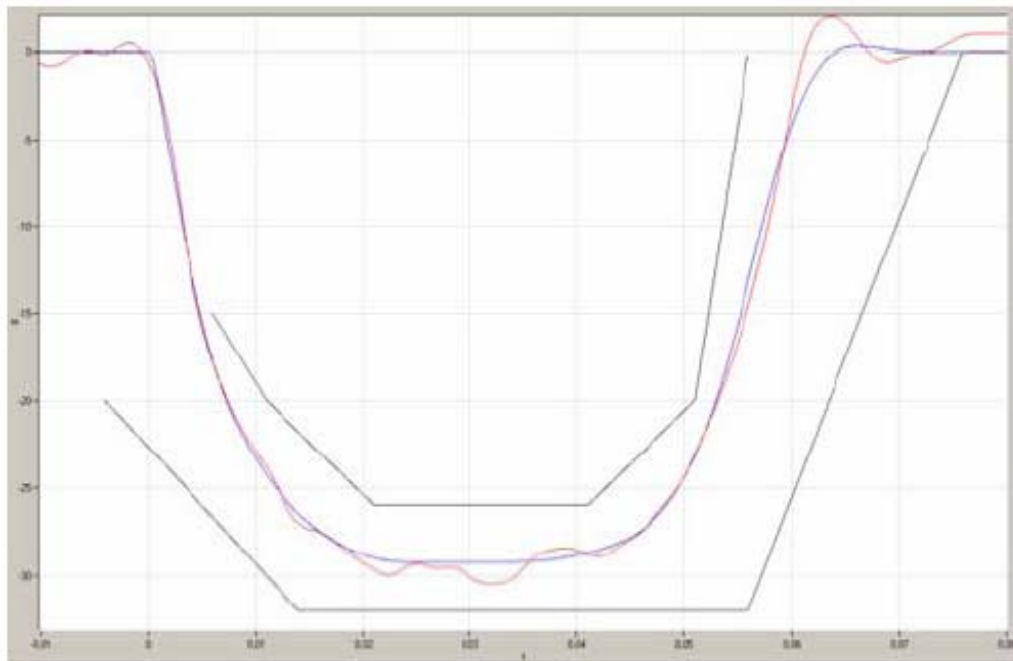


Imatge 6 – Esquema del nou procés

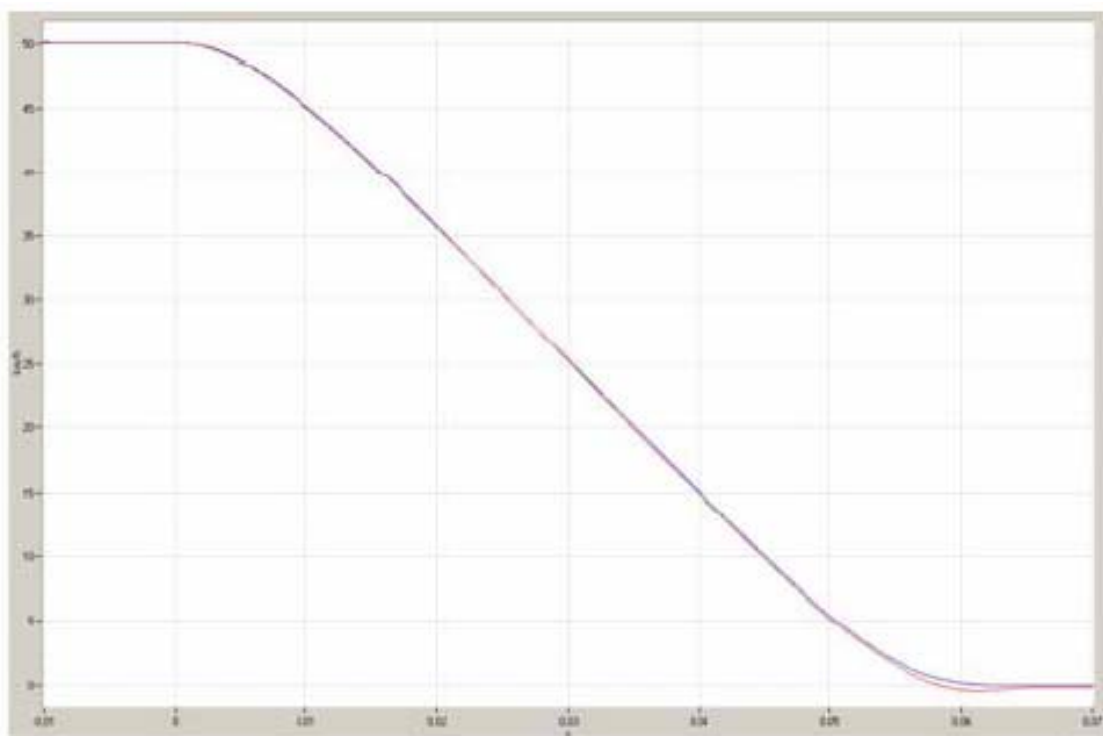
Les gràfiques que s'obtenen mitjançant el software del sistema ens proporcionen informació respecte al pols d'acceleració i a la velocitat. A la gràfica dels pols d'acceleració es troba tabulat el rang vàlid de l'assaig i dues corbes, la corba blava es la simulació de l'assaig per ordinador mentre que la corba vermella es la que ha enregistrat l'hydrobrake un cop realitzat l'assaig. En aquest tipus d'assaig es pot arribar a desacceleracions de fins 80 G. Les gràfiques de velocitat són sempre més regulars i s'aproximen molt més des de la simulació. En els assaigs de xoc, tant destructius com no, la velocitat passa a ser zero en menys de 0,15 segons.



Imatge 7 – Layout de l'hydrobrake



Imatge 8 – Gràfica del pols d'acceleració



Imatge 9 – Gràfica de velocitat respecte del temps

Amb aquest nou sistema el client pot estudiar casos extrems per tal d'investigar les situacions més desfavorables. Així doncs el sistema dona la possibilitat de treballar directament sobre el límit superior, reproduint la corba amb una desviació màxima d'1G. Aquest procediment es impossible d'assolir amb l'antic sistema per molt calculades que estiguin les planxes d'acer a deformar.

Altres avantatges a tenir en compte son:

- Excel·lent repetibilitat davant un mateix assaig.
- Desgast nul de les peces mecàniques del sistema després de 500 assaigs, excepte en la falca del trineu, que s'ha de polir cada 300 assaigs.
- Molt baix cost de manteniment.

4.4.- Integració del hydrobrake amb el pèndul.

La situació dins del layout de l'Hydrobrake coincidirà amb l'emplaçament actual del pèndul d'assaig. Aquest pèndul s'utilitza per simular impactes a vehicles parats, provar les barres laterals de protecció i altres assajos.

4.4.1.- Problemes d'integració

Per tal d'integrar els dos sistemes d'assaig en un mateix emplaçament ens trobem amb el problema de la mobilitat de les màquines. L'hydrobrake ha de tenir els seus propis fonaments fixes, per tant anirà a la part posterior del conjunt. A la part davantera es situarà el pèndul que haurà de poder desplaçar-se a l'hora de realitzar els assajos amb trineus. Aquest pèndul pesa dos tones i l'estructura que el suporta més el motor pesen una tona i mitja, en total tenim una màquina de dos tones i mitja que haurà de tenir mobilitat.

A la imatge següent s'observa l'estructura i el pèndul per tal de sintetitzar millor el sistema.



Imatge 10 – Pèndul d'assaig

4.4.2.- Estructura mòbil pel pèndul

Ens trobem amb una estructura de grans dimensions i pes, que s'ha de desplaçar amb seguretat en tot moment. La solució trobada és la instal·lació d'un pont grua en sentit perpendicular al carril d'acceleració, sota la estructura s'instal·laran dotze rodes de nylon, sis sota cada perfil IPE capaç de suportar una tona cadascuna. El pont grua treballarà amb un sistema de cremallera muntat a la part alta de l'estructura, aquest permetrà desplaçar tot el sistema lateralment i ocultar-ho a la part nova del túnel.

Respecte als fonaments actuals d'aquesta estructura s'han de reconstruir de manera que la placa d'ancoratge quedi a nivell de terra sense els pernns habituals sobresortint. La placa estarà roscada de manera que els pernns es puguin col·locar per la part de dalt i un cop situats collar les femelles pertinents.

Amb aquest mètode podrem utilitzar les dues màquines segons convingui, s'ha de dir també que la regularitat d'assaig amb l'hydrobrake es molt superior al pèndul que s'utilitza més esporàdicament, tot i així no es pot prescindir d'ell. D'altra banda es podria haver pensat en ubicar el pèndol fora de la rampa de llançament però no es viable ja que només es té permís per assajar dins de la zona del túnel.

4.4.3.- Fonaments per l'Hydrobrake

El nou sistema haurà de tenir els seus propis fonaments ja que ara no disposa del bloc de formigó com passava abans. Aquests fonaments estaran dissenyats de tal manera que suportin esforços de dos Mega Newtons. Aquesta màquina es fabricada únicament per l'empresa Messring, personalitzada per a cada client que la sol·licita ja que son molt poques les que existeixen.

Es calcula degut a les dimensions aproximades de la màquina, (2 metres d'ample i 3 de llarg) fer els fonaments mitjançant quatre pous de formigó en massa i una plataforma de formigó armat, però es el fabricant qui acaba de definir tots els aspectes relacionats amb la màquina.

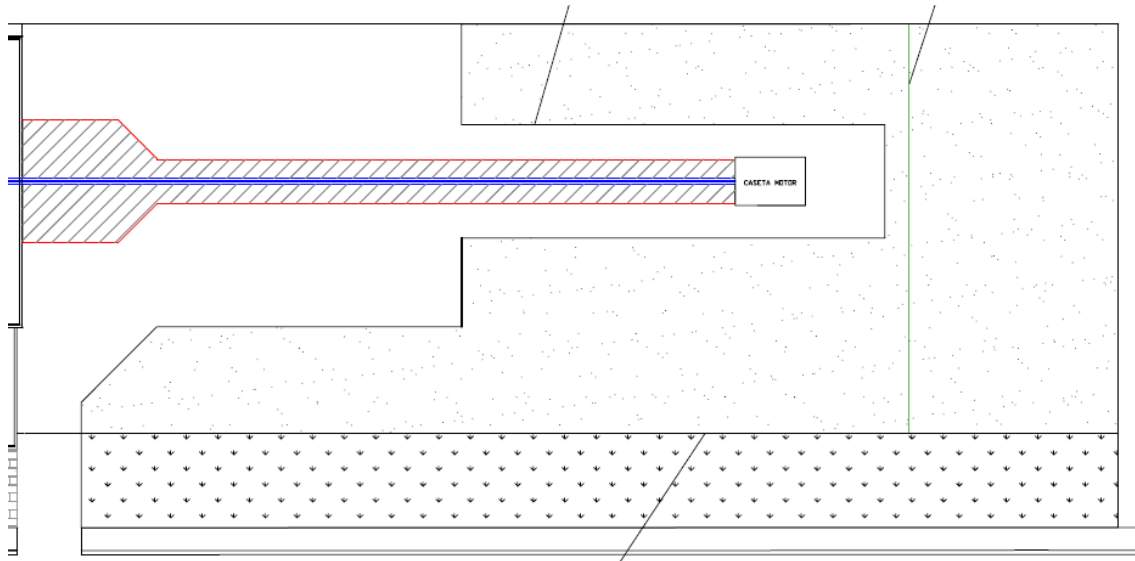


Imatge 11 – Imatge de l'hydrobrake

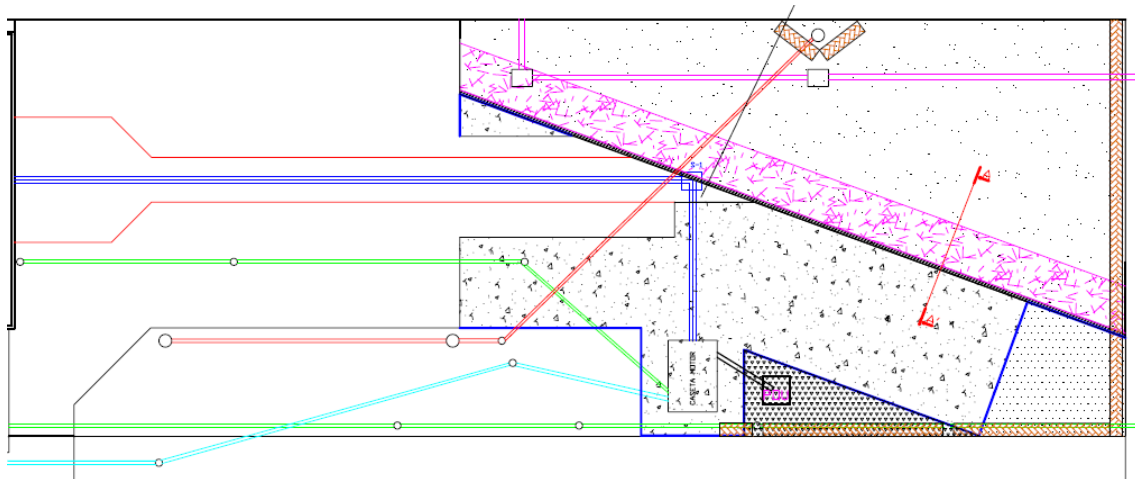
4.5.- Obra actual al laboratori, rampa exterior per assaigs de biones.

Actualment al laboratori es vol aprofitar la part de la rampa exterior per poder realitzar assajos de tanques vials, aquesta obra de senzilla aparença augmentarà també el volum de negoci realitzant homologacions a les tanques. El principal problema que implica aquesta obra es la nova ubicació de la caseta que conté el motor elèctric, ara mateix es troba en mig del carril, just on es realitza l'impacte. Els vehicles aniran a 110 km/h en el moment de l'impacte i es necessita una zona d'escapatori per realitzar la posterior frenada.

S'instal·larà una politja amb uns grans fonaments per poder desviar el cable d'acer 90° encarant la nova situació de la caseta del motor. En les dues imatges següents es pot observar com es troba ara mateix la rampa exterior i la situació futura que es pretén després de l'obra.



Imatge 12 – Situació actual del pati exterior de xoc



Imatge 13 – Situació futura per realitzar assaigs amb biones

5.- CARACTERÍSTIQUES DELS LOCALS

5.1.- Introducció

La present memòria té per objecte la descripció de l'edifici destinat al Laboratori de Crash, situat en el complex de Laboratoris, Centre Tècnic i Pistes de L'Albornar (Tarragona), propietat d'IDIADA AT.

Funcionalment en l'actualitat l'edifici està diferenciat en tres cossos interdependents, separats per juntes de dilatació, però configurant un mateix volum.

- nucli d'oficines
- nucli de preparació i rampa de llançament
- nucli d'assajos

El nou projecte definirà tres noves àrees. Comunicades internament.

- nou nucli d'oficines
- nous boxes
- nou nucli d'assajos

5.2.- Descripció de les instal·lacions

Tenint en compte el nombre de treballadors i les disposicions sobre Seguretat i Higiene en el Treball (Real Decret 486/1997 de 14/04/1997) la instal·lació disposa de serveis necessaris per cobrir les necessitats del personal.

Tot seguit detallarem totes i cadascuna de les àrees esmentades a la introducció per tal de fer-nos una idea de la seva funcionalitat.

Instal·lacions ja existents:

OFICINES

Es un edifici adossat al nucli d'assajos, de planta rectangular. Es desenvolupa en planta baixa i pis, sent la coberta parcialment utilitzada per a la ubicació d'instal·lacions mecàniques del conjunt.

La superfície construïda en planta i pis és de 760 m² aproximadament; l'alçada entre forjats és de 2,60 m; i hi ha un fals sostre de 0,35 m en les dues plantes.

L'accés a l'edifici es doble: directament per l'exterior i també per l'interior del conjunt, a través del nucli d'assajos. Les dues plantes estan comunicades per una escala interior il·luminada cenitalment. L'alçada de l'edifici és de 6,5 m. La coberta és plana, sent la part ocupada per les instal·lacions d'un 120 m².

El tancament exterior és a base de panells d'alumini lacat sandvitx, autoportants doblats interiorment per fàbrica de maó; excepte en la part d'instal·lacions en coberta a la qual el tancament és amb lames d'alumini lacades.

L'edifici està climatitzat i alberga en planta baixa un espai destinat a instal·lacions elèctriques (escomesa, transformadors i quadre general). Els contenidors dels despatxos i dependències complementàries per a l'anàlisi i processament i processament dels assajos, visualització, etc...

PREPARACIÓ I RAMPA DE LLANÇAMENT

Presenta una superfície construïda d'uns 1020 m², desenvolupats en un sol nivell. La seva forma és paral·lelèpida, d'alçada constant, lliure de 4 m i total de 6. Distingim dues zones: pròpiament dita de "Preparació", la finalitat de la qual és la de possibilitar les funcions prèvies de preparació i posteriors d'anàlisi de l'assaig; i la de "Llançament", on es procedeix a la impulsió del vehicle per a procedir a l'impacte.

La rampa de llançament està adossada a l'àrea de Preparació, seguint la mateixa trama estructural i tipologia constructiva i consta d'una part coberta d'uns 150 m de llarg i una part a l'aire lliure d'altres 80 m aproximadament. En l'edifici de la Rampa s'ubica la cambra d'impulsió.

Per raons de confidencialitat l'edifici és pràcticament tancat a l'exterior, perforat únicament pels accessos a cadascuna de les dependències. La il·luminació natural s'aconsegueix mitjançant claraboies de metacrilat de planta quadrada i perforació de la part superior del mur mitjà a la rampa de llançament.

NUCLI D'ASSAJOS

S'organitza al voltant d'una planta quadrada de 30 x 30 m i 8 m d'alçada lliure i 10,5 m d'alçada total. Aquest espai alberga la zona d'assajos que està composta per

les instal·lacions necessàries per a l'impacte i els mitjans auxiliars que permetin el seu processament habitual: fotografia, filmació, enllumenat, etc. controlat per computadora. En ell, s'ubica la massa d'impacte de 150 tones de pes, que pot desplaçar-se segons una rotació i una translació, una fossa de 4 m de profunditat, i en un plànol superior a +6 m del nivell del terra, tramoia que sustenta els elements d'il·luminació i complements.

L'edifici és completament tancat a l'exterior, exceptuant els accessos i obertures per a efectuar els assajos.

El conjunt s'organitza al voltant de l'eix format per la trinxera d'impulsió a la Rampa de Llançament, la fossa i la massa d'impacte. El mòdul estructural és de 10 m, i la tipologia de l'edifici és industrial. El programa funcional es complementa amb els serveis de lavabo, vestuari i accessos necessaris.

Noves instal·lacions

- NOVES OFICINES
- BOXES XOC
- NUCLI D'ASSAJOS NO DESTRUCTIUS

Al apartat d'implantació es definiran aquestes noves instal·lacions.

5.3.- Superfícies

La superfície construïda és de 1.121,76 m²

La superfície queda repartida segons la taula següent, no s'ha considerat la superfície del nou nucli d'assaigs ja que és existent. La numeració coincideix amb el plànol del Layout.

SALA	NOM	SUPERFÍCIE (en m ²)
1	Recepció	26,64
2	Oficines	274,73
3	Despatx d'oficines	25,80
4	Sala control	29,04
5	Sala recollida pèndul	35,97
6	Lavabos i sala de descans	31,28
7	Vestuaris	54,56
8	Sala cal·libracció de dummies	158,05
9	Box 3	158,05
10	Box 4	315,11
11	Nou nucli assaig	115,10
12	Sala quadres elèctrics i comunicacions	6,68
13	Sala humida i d'aire comprimit	4,85
SUPERFÍCIE TOTAL CONTRUIDA: 1.121,76		

Taula 1– Superfícies

6.- IMPLANTACIÓ

6.1.- Introducció

Per tal d'estudiar la implantació de les noves zones d'assaig i investigació es procedirà a buscar les possibles zones dins el complex a on realitzar aquesta nova infraestructura, tenint en compte que les necessitats aproximades d'espai seran d'uns 1.300 metres quadrats.

6.2.- Possibles alternatives d'implantació

1) Construcció de la nova zona d'assaigs i oficines adjacent a l'existent pel costat oest, amb accés des de l'exterior pel carrer i també interiorment per la part de la rampa de llançament que no s'està utilitzant.

2) Construcció de la nova zona d'assaigs i oficines no adossat a l'existent pel costat oest, com en el cas anterior, amb accés només des de l'exterior.

3) Construcció de la nova zona d'assaigs i oficines en la part est de l'edifici adjacent a la zona d'oficines actual i aprofitant el pati exterior com a rampa de llançament.

4) Construcció de la nova zona d'assaigs i oficines en la zona nord-est del complex d'IDIADA on actualment se situa la pista de soroll.

5) Construcció de la nova d'assaigs i oficines fora de les instal·lacions del complex d'IDIADA, ja sigui en el polígon industrial de l'Albornar, en la zona sud compresa entre les rieres que travessen IDIADA o en la zona sud-est que comprèn la zona antigament anomenada com a Camp d'aviació.

6.2.1.- Aspectes a tenir en compte en cadascuna de les zones d'implantació

En aquest apartat es defineixen mitjançant una taula explicativa els avantatges i els inconvenients de cadascuna de les alternatives proposades per tal de poder escollir la millor de les opcions, tenint en compte especialment el preu de construcció de les obres en cada opció.



A l'hora d'establir el cost de cada alternativa s'ha considerat com a preu base el que va tenir en el seu moment el laboratori de xoc ja existent, multiplicant per la relació de superfícies i tenint en compte el creixement dels preus de construcció degut als anys de diferència entre obra i obra.

	Aspectes a favor	Aspectes en contra	Estimació econòmica
Alternativa 1	<ul style="list-style-type: none"> - Bona comunicació amb la resta del laboratori. - Aprofitament de les parts del laboratori que actualment estan en desús. - Situació correcta dins Idiada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Terreny de baixa qualitat per edificar. - Molèsties als actuals usuaris a l'hora d'integrar els dos edificis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevat cost dels fonaments. - Cost degut a fusió de l'edifici antic i el nou.
Alternativa 2	<ul style="list-style-type: none"> - Relativament bona comunicació amb la resta del laboratori. - Situació correcta dins Idiada 	<ul style="list-style-type: none"> - Terreny de baixa qualitat per edificar. - Mal aprofitament de la rampa de llançament actual. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevat cost dels fonaments. - Major ocupació de terrenys.
Alternativa 3	<ul style="list-style-type: none"> - Aprofitament del pati exterior com a nova rampa de llançament. - Les oficines estarien més a prop de l'entrada. - Bona comunicació amb la resta del laboratori i oficines. 	<ul style="list-style-type: none"> - Complicació en la simultaneïtat dels assaigs. - Mal aprofitament de la rampa de llançament actual. - Dolenta confidencialitat al pati exterior. - Estètica dels edificis sobrecarregada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevat cost degut a la dificultat de treballar amb maquinària pesada. - Cost de la creació de la nova rampa de llançament. - Alt cost per a assegurar la confidencialitat.
Alternativa 4	<ul style="list-style-type: none"> - No es destaquen aspectes a favor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Major volum d'excavació en roca - Eliminació de la pista de soroll, que cal construir de nou a un altre lloc - Realització de l'accés per sobre una riera 	<ul style="list-style-type: none"> - Cost molt elevat degut a l'excavació en terreny rocós. - Alt cost de la substitució de la pista de soroll i la creació d'una nova a un altre indret. - Alt cost per a facilitar l'accés a vianants fins a la zona dels assaigs.
Alternativa 5	<ul style="list-style-type: none"> - No ocupació de terrenys d'Idiada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessitat d'adquisició de terrenys. - Confidencialitat dolenta en algun cas. - Temps d'execució llarg degut al procés de compra de terrenys i requalificació urbanística. - En alguna ubicació, la situació és massa propera a zones habitades (problemes de vibracions degut al tipus de proves) 	<ul style="list-style-type: none"> - Operació desestimada pel seu elevat cost per la compra de terrenys i pel temps d'execució, així com per altres inconvenients.

6.3.- Alternativa escollida

Tenint en compte el conjunt de dades que es mostren en la taula s'ha optat per portar a terme la implantació de la alternativa número 1 pel seu menor cost total d'implantació, aprofitament dels terrenys i per la manca de factors que impossibilitin o dificultin en gran mesura la seva viabilitat.

Malgrat la problemàtica del terreny de la ubicació, per a la qual hi ha solucions que ja s'han provat amb anterioritat amb èxit al recinte d'edificis, com ja s'explicarà més endavant en detall.

6.4.- Definició de les diferents dependències de l'ampliació del laboratori de xoc

En aquest apartat es defineix geomètricament la planta i les pendents longitudinals de la nova zona d'assaigs i oficines a construir en el complex d'IDIADA AT, en base a la localització escollida a l'apartat anterior i l'espai corresponent disponible.

L'ampliació del laboratori de xoc consta dels següents elements:

NUCLI D'ASSAJOS: contindrà el nucli d'assajos pròpiament dit, tot i que la superfície ja està construïda, inclourà també la sala de control i la sala de recollida del pèndul.

OFICINES: en aquest apartat s'engloba a part de les oficines, el despatx, la recepció, els lavabos i la sala de descans.

NOUS BOXES: inclourà el box 3 i 4, també la sala de cal·libració de dummies i els vestuaris. També s'incorporen les sales tècniques d'electricitat i aigua corrent.

Totes aquestes sales queden definides als plànols amb la seva corresponent escala, als diferents apartats de la memòria d'execució s'aniràn describint els diferents acabats de les sales.

7.- MEMÒRIA D'EXECUCIÓ

7.1.- Moviment de terres

Degut a la topografia del terreny, caldrà procedir primerament al desbrossament de tota l'àrea d'actuació i a continuació efectuar un reblert de tota la plataforma d'1.22 m de promig de guix aproximadament fins assolir la cota zero de projecte.

L'estudi geotècnic que s'adjunta als annexes, revela que el terreny és de poca qualitat, ja que està format per materials de reblert, principalment argiles, sobre les quals seria impossible fer les fonamentacions de l'edifici. És per aquest motiu que serà imprescindible la construcció de pous de fonamentació. El terreny compacte es troba 1.5 m per sota de la cota actual del terreny. Els pous tindran una fondària que variarà entre 1.82 i 1.92 cm, fins a la cota de terreny rocós.

Tot seguit es farà l'excavació de les rases per a fonaments, amb una amplada de 40 cm i una fondària de 40 cm. Als plànols es poden consultar les mides de totes les riestres i el Layout de la seva unió.

Independentment de l'excavació de rases i pous, serà necessària l'excavació del fossat, i també la formació de rases per al clavegueram, així com el seu posterior reblert.

Totes les terres es portaran a abocador autoritzat.

7.2.- Fonamentació i formigons

7.2.1.- Introducció

Les sabates sobre les quals es recolzaran els pilars perimetrals són sabates excèntriques per tal de què la sabata no sobresurti excessivament de la planta de l'edifici. Tal i com s'ha concebut l'estructura metàl·lica de l'edifici, hi ha l'estructura de

la part del túnel està totalment solapada a la cara dels boxes i també a una cara de les oficines.

El dimensionat de les sabates, riostres i plaques d'ancoratge ha estat efectuat amb el programa NUEVO METAL 3D de CYPE INGENIEROS així com el seu armat.

La fonamentació dels pilars estarà formada per sabates de formigó HA-25, construïdes a sobre de pous de fonamentació de formigó HM-20. Les riostres uniran alguns pilars entre sí i seran de formigó HA-25. En els punts de recolzament dels pilars es fixaran al formigó abans d'iniciar-se el procés d'adormiment, unes plaques d'ancoratge formades per una platina metàl·lica d'acer S275 per a la repartició de la càrrega amb uns rodons soldats a la part de sota, per al seu encastrament al formigó. Les armadures seran d'acer B-400-S.

La fonamentació inclourà també els encofrats d'algunes sabates, mitjançant plafons metàl·lics.

7.2.2.- Perns d'ancoratge

A la següent taula es poden consultar les dimensions dels pern i de les plaques d'ancoratge inferiors. A l'apartat dels plànols queden millor definits i detallats.

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N5, N7, N9, N11, N13, N15, N26, N27, N28, N31, N32, N33 y N80	4ø16 mm L=30 cm	350x350x12 (mm)
N17 y N19	4ø16 mm L=30 cm	350x350x14 (mm)
N25	4ø16 mm L=30 cm	350x350x15 (mm)
N41 y N43	4ø10 mm L=30 cm	250x250x12 (mm)
N42, N51, N54, N55, N56, N57, N58, N59, N60, N61, N76, N77, N78 y N79	4ø10 mm L=30 cm	250x250x 9 (mm)
N75	4ø10 mm L=30 cm	250x250x14 (mm)

Taula 2 – Taula dels pern i d'ancoratge

7.2.3.- Plaques d'ancoratge

Les plaques d'ancoratge queden perfectament definides a la memòria de càlcul de l'estructura així com als plànols. La seva mida varia des de 75 x 75 x 40 les més petites fins a 105 x 105 x 40 les més grans.

7.2.4.- Sabates i pous de fonamentació

Les sabates seran de formigó armat de HA-25 amb armat inferior i superior depenent dels casos. Els pous seran de formigó en massa HM-20 i tindran una superfície en planta igual o superior a les de les sabates. El llistat de dimensions de les sabates l'annex de càlcul de l'estructura i als plànols.

7.2.5.- Riostres

Uniran els pilars que s'indiquen als plànols. Totes les riostres tindran les mateixes característiques:

Amplada: 40 cm

Cantell: 40 cm

Armat superior de 2 $\varnothing 12$

Armat inferior de 2 $\varnothing 12$

Estreps: 1 estrep $\varnothing 8$ cada 30 cm

7.3.- Estructura

7.3.1.- Característiques principals

L'estructura de l'edifici és metàl·lica a base de perfils laminats en calent d'acer S275 i consta de dos cossos principals: les oficines i els boxes. Aquests dos cossos estan calculats com edificis totalment dependents. Aquests dos edificis s'uneixen compartint no tan sols la sabata sinó també el pilar on trobem un canvi d'alçada.

Els pòrtics que conformen ambdues parts són empotrats a la base i biempotrats a la part superior.

Els perfils emprats a ambdues parts són bàsicament del tipus HEB per pilars i IPE per bigues i jàsseres.

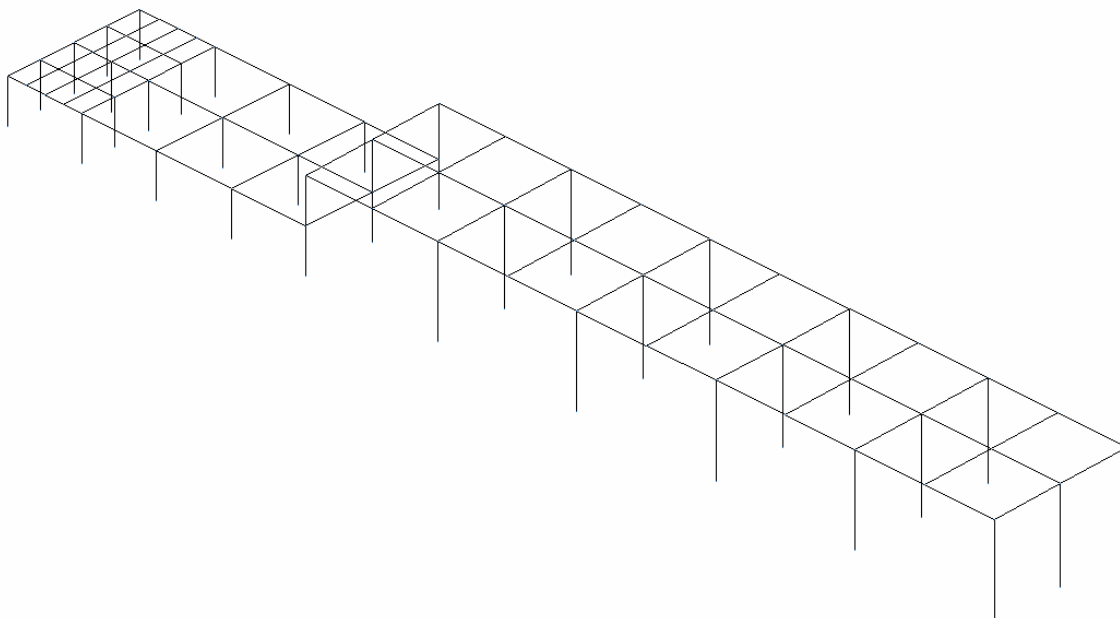
La part dels boxes i del laboratori de cal·libració de dummies per 4 pòrtics de 12.3 m de llum separats entre ells una distància de 12.85 m tots excepte més pròxim a les oficines, separat només 12.2 m. Els perfils dels pilars són HEB 200.

La part de les oficines és també d'estructura metàl·lica. Està formada per quatre pòrtics també amb 12.3 m de llum i separats entre ells 6.9 m. Els perfils dels pilars són HEB 140.

Els eixos dels pilars de les dues parts que es solapen a l'estructura existent estan esbiaixats 3 cm per tal de què coincideixin les cares de pilars que comparteixen façana per col·locar-la sense la necessitat de soldar estructura auxiliar.

Donada la distància entre pòrtics i la gran llum de l'estructura, es fa necessària la col·locació d'un pilar intermig de suport i les jàsseres pertanyents per tal de reduir les dimensions dels perfils i facilitar-ne la construcció.

Les corretges per suportar la coberta són IPE 200, utilitzades com a forjat fixe. La separació entre corretges és de 2 m, s'ha dimensionat per obtenir un límit a la fletxa de $L/250$. L'aprofitament d'aquest perfil es del 95.77% respecte a la tensió i 97.77% en tant a la fletxa.



Imatge 14 – Estructura en 3D

7.3.2.- Dimensionament

Les diferents estructures calculades i dimensionades s'han discretitzat en models tridimensionals, als que s'han aplicat les diferents accions considerades. Les dades geomètriques, característiques de barres i nusos, les accions i reaccions, entre d'altres aspectes, figuren al llistat de càlcul de l'annex.

El càlcul de l'estructura s'ha realitzat amb el programa NUEVO METAL 3D de CYPE INGENIEROS, a mode d'introducció manual dels nusos, ja que la separació entre pòrtics no es fixe. Les accions que s'han considerat sobre l'estructura són les següents:

A l'annex de càlcul dels perfils metàl·lics es pot consultar el gruix necessari per a cada perfil. S'ha calculat per aconseguir una resistència al foc de 120 minuts, RF 120.

Pes propi:

Estructura: segons dimensionat

Forjat col·laborant: 173 Kg/m^2

Pes propi coberta tipus Deck: 40 Kg/m^2

Sobrecàrrega d'ús:

Sobre forjat màquines d'instal·lacions aire condicionat: 500 Kg/m^2

Sobrecàrrega d'instal·lacions sobre coberta i forjats: 50 Kg/m^2

Sobrecàrrega de neu:

Municipi de Santa Oliva: zona invernal 2, altitud topogràfica 101 m.

Per una alçada topogràfica inferior a 200 m: 40 Kg/m^2

Sobrecàrrega de vent:

Situació exposada: 100 Kg/m². Coeficient eòlic de pressió: 0.8. Coeficient eòlic de succió:-0.4. Coeficient d'esbeltesa:1

Acció sísmica:

Segons la NORMA DE CONSTRUCCIÓ SISMORRESISTENTE, NCSE-94 l'acceleració sísmica bàsica del municipi de Santa Oliva $a_b=0.04g$. Per haver de considerar accions sísmiques sobre l'estructura, l'acceleració sísmica de càlcul ac ha de ser igual o superior a 0.06g per construccions de moderada importància com aquesta.

$a_c = \rho \cdot a_b$, sent ρ un coeficient adimensional el valor del qual, en funció del període de vida en anys, t , per al que es projecta la construcció ve donat per la fórmula:

$$\rho = \left(\frac{t}{50} \right)^{0.37} \quad \text{per } t \geq 50 \text{ anys, substituint } t=100 \text{ anys, } \rho=1.3$$

per tant,

$$a_c = \rho \cdot a_b = 1.3 \cdot 0.04g = 0.052g < 0.06g$$

no cal considerar accions sísmiques sobre l'estructura.

Accions reològiques:

No s'han considerat aquest tipus d'accions donada la petita dimensió d'aquestes estructures.

7.3.3.- Normativa d'aplicació

Accions:

Per determinar les sol·licitacions s'ha tingut en compte la norma bàsica de l'edificació NBE-AE-88, les normes tecnològiques NET-ECV-Estructuras. Cargas de Viento, NET-ECG-Estructuras. Cargas gravitatorias, NET-ECT-Estructuras. Cargas

tèrmicas, i la norma de construcció sismorresistent NCSE-94. Les càrregues considerades per al dimensionament de les estructures seran les següents:

Terreny:

Per calcular la tensió admissible del terreny i/o les empentes que produeix, s'han considerat les indicacions dels capítols VIII i IX de la norma NBE-AE-88. S'ha realitzat un estudi geotècnic consistent en l'obertura d'unes cales per determinar les característiques del subsòl. La capa portant permet una càrrega de 3 Kg/cm², però donada la seva profunditat variable serà necessari realitzar la fonamentació mitjançant pous de formigó en massa.

Ciments:

Tots els ciments a utilitzar en aquesta obra, en funció de la seva ubicació i tipus d'ambient, seran els definits per la norma vigent per a la recepció de ciments RC.

Formigó armat:

El disseny, càlcul i armat dels elements de formigó de l'estructura i fonamentació, i la seva execució, s'ajustaran en tot moment a les indicacions de les normes EHE 08 CTE.

Acer laminat:

El disseny, el càlcul i l'execució de les estructures amb perfils laminats i conformats es realitzarà d'acord a les indicacions de la instrucció d'estructures d'acer en l'edificació CTE DB-SE A.

Murs fàbrica:

El disseny, el càlcul i l'execució dels murs resistents de l'estructura es realitzarà d'acord amb les indicacions de la norma NBE-FL-90, i es compliran les indicacions del plec general per a la recepció de maons ceràmics RL-88. Els murs de bloc de morter de ciment es dissenyaran, calcularan i s'executaran seguint les indicacions de la norma tecnològica NTE-EFB, estructures de fàbrica de blocs.

7.4.- Sanejament

La xarxa de sanejament del complex d'IDIADA és una xarxa separativa, és per això, que es projecta una recollida separada d'aigües pluvials i fecals. A més s'ha

tingut en compte la incorporació per a la part dels boxes d'un separador de greixos per tal de no contaminar les aigües.

7.4.1.- Pluvials

Les aigües prominents de la pluja són recollides a la coberta, la qual té pendents del 2% per afavorir la recollida de les mateixes en buneres. Els baixants es situaran al costat de pilars i aniran a parar a pericons registrables a banda i banda de l'edifici. Just abans de connectar amb la xarxa general d'IDIADA, el col·lectors dels baixants laterals s'uniran en un únic pericó que connectarà amb el pou més proper de la xarxa de la urbanització.

Tant els baixants com els col·lectors de pluvials seran de PVC. Els baixants aniran subjectats als pilars mitjançant anelles d'acer galvanitzat per la part interior de l'edifici. A cada peu de baixant es preveu la formació d'un colze de 45° (en cap cas de 90°) per a la connexió amb el pericó de registre.

Els col·lectors seran també de PVC i tindran una pendent mínima del 3% en qualsevol tram.

El dimensionat de baixants i de col·lectors s'haurà de realitzar seguint la norma NTE-ISS.

7.4.2.- Aigües negres

La xarxa d'aigües brutes desaiguarà, per una banda, les aigües prominents dels lavabos, inodors i dutxes i, per una altra, els desaigües de les màquines del taller. Per tal de poder unir els desaigües, s'han previst a l'interior de l'edifici pericons no registrables, disposats tal i com s'indica al plànol de sanejament corresponent. Els desaigües de la zona del taller i la dels serveis s'uneixen en un únic col·lector que va per l'exterior de l'edifici. El col·lector serà de PVC i tindrà un pendent no inferior al 3%.

La canalització soterrada per l'exterior de l'edifici portarà un recobriment de 20 cm per damunt de la seva generatriu superior.

El dimensionat de baixants i de col·lectors s'haurà de realitzar seguint la norma NTE-ISS.

7.5.- Soleres

SOLERES EN CONTACTE AMB EL TERRENY

En totes les zones interiors en contacte amb el terreny, previ compactat i piconat de les terres de sub-base, s'estendrà una capa de barreges de riu compactades (tot-ú), de granulometria no superior a 40 mm, formant una capa de 20 cm de gruix. Sobre aquestes es formarà una solera de formigó arremolinat HA-25, reglat i vibrat mecànicament amb un acabat de remolinat mecànic. Aquest inclourà una malla electrosoldada superior antifisuració creuada a 90° de 150x150 mm i amb 8 mm de diàmetre . Tindrà un gruix total de 20 cm.

Entre la base de barreges de riu compactades i la solera es col·locarà una làmina de polietilè galga 400.

Les juntes perimetrals i/o de dilatació es realitzaran amb poliestirè expandit de 10mm de gruix i segellat amb massilla de base epoxi. Els junts de retracció es realitzaran per tall de serra, neteja i posterior segellat, amb massilla epoxi duroelàstica, formant pastilles de superfície màxima de 25 m2.

Es faran juntes de retracció al costat dels pilars seguint el contorn exterior dels mateixos per evitar possibles aparicions d'esquerdes en aquests punts.

7.6.- Tancaments exteriors

Els tancaments exteriors seran de xapa metàl·lica per la banda exterior i safata d'elements nervats per la part interior per poder subjectar-la a l'estructura de l'edifici. La xapa exterior serà d'Acieroid tipus Euroline 12, de 0.6 mm de gruix i la safata interior de 0.7 mm de gruix (ref. 1.405.80). Entre la safata nervada i la xapa hi haurà aïllament tèrmic IBR-80 a base de fibra de vidre.

L'acabat exterior de la xapa és un prelacat al forn de color RAL 9006 Sylvermetallic i la safata interior pot ser galvanitzada en tots els casos .

Ja que les safates interiors no són prou llargues com per cobrir una llum de 12.3 m (distància entre pòrtics), caldrà col·locar pilars intermitjos per poder fer d'estructura auxiliar per la col·locació de la façana.

Hi ha dues zones de la façana que seran de reixa de lames lacada del mateix color que la façana: la zona lateral i davantera de la sala de màquines d'instal·lacions per crear un corrent d'aire per agafar aire fresc per la renovació d'aire de les sales climatitzades.

Els remats de façana (remat superior, peus de parets, cantonades, portes, etc.) es faran en xapa d'acer galvanitzat i prelacat al forn del mateix Ral que la façana.

7.7.- Divisions interiors

Hi ha diferents tipus de tancament depenent de la sala:

Sala de control: separada de recepció, despatx i passadís per bloc de formigó de 20 cm d'espessor arrebossat i pintat per les dues bandes. L'oficina es separa de la recepció mitjançant mampara MOVINORD cega de color gris clar.

El laboratori està separat de la recepció i de les sales tècniques per mur de bloc de formigó de 20 cm de gruix. El mur estarà arrebossat i pintat per les dues cares.

Els tancaments del boxes i el laboratori de cal·libració són de mur de bloc de formigó de 15 cm de gruix. La cara interior del laboratori estarà enrajolada de peces ceràmiques de 20x10 cm fins una alçada de 4 metres, mentre que l'aspecte interior dels boxes serà el bloc de formigó pintat.

Les divisions interiors de la zona dels lavabos seran de pladur marí, que és resistent a l'aigua i a les humitats, de 8 cm de gruix i aniran enrajolades de les mateixes peces que el laboratori. Es procedirà d'igual manera per cobrir la sala de descans amb les màquines de vending.

Per tal de què no es vegi l'aspecte metàl·lic de la cara interior de la xapa, es recobriran de pladur de 4 cm de gruix, el passadís i l'oficina. El pladur tindrà acabat pintat. S'intercalaran tancaments de finestres d'alumini a tota la façana de l'oficina per tal d'aprofitar la llum exterior.

7.8.- Paviments

En aquest apartat s'hauria de distingir entre les diverses sales de l'edifici:

Boxes: el paviment definitiu serà la solera de formigó amb acabat fratassat amb màquina i pintat amb pintura epoxi color Ral 7038 (gris clar) .

Lavabos, laboratori, recepció i passadís: s'hi col·locarà paviment ceràmic Tipus Porcelanatto natural de 40x40 color gris antracita, igual a l'existent en diferents edificis d'IDIADA.

Oficines: s'hi col·locarà un terra tècnic per tal de facilitar les comunicacions i connexions, aquest serà amb plaques de 50x50 cm i individualment extraïble.

7.9.- Fals sostre

Es col·locarà fals sostre de plaques de fibres minerals de cara vista fonoabsorbents tipus tegular cirrus de ARMSTRONG de 60x60 cm amb sistema desmuntable i entramat vist a les següents sales:

- Oficines
- Sala de control
- Recepció
- Lavabos, distribuïdor de lavabos i dutxa
- Sala de descans
- Laboratori de cal·libració
- Passadís

Per encabir totes les instal·lacions que passen per sobre del fals sostre, aquest es situarà a una alçada de 2.8 m respecte del nivell del terra.

7.10.- Coberta

La coberta és una coberta tipus Deck. De dins cap enfora està formada per:

Perfil nervat Acieroid, tipus ACL-40 de 0.7 mm d'espessor, en xapa d'acer galvanitzat.

Aïllament tèrmic de a base de panell rígid de llana de roca de 50 mm d'espessor, densitat 150 Kg/m³ fixat mecànicament.

Membrana monocapa tipus LMB (SBS)-50/G-FM de betum elastomèric SBS, unida mecànicament al suport al llarg de la seva banda de recobriment autoprotegida amb grànuls minerals.

Els pendents de la coberta figuren als plànols adjunts, en el cas de les oficines s'imposarà una pendent de 5% per afavorir la recollida de pluvials.

Es segellaran les juntes de dilatació-retracció i els perimetrales.

Els baixants d'aigües pluvials seran tots de PVC del diàmetre, embocats a les canals o a la coberta DECK amb les peces adients i connectats a la xarxa general de sanejament d'aigües pluvials. Es col·locarà un morrió de PVC en cada unió de baixant amb la canal.

7.11.- Serralleria

7.11.1.- Portes exteriors per a vehicles

La nau estarà dotada de quatre portes grans per l'accés de vehicles o maquinària. Tres portes estaran col·locades a la façana llevant de l'edifici actual: una per accedir al laboratori de 3 m d'amplada per 3 m d'alçada, i les altres, de 5 m d'amplada i 6 m d'alçada, per accedir als boxes. La porta restant estarà al box 4 i serà també de 5 x 6 m. Les portes seran seccionals de tipus CRAWFORD 342AC model nº71 Sylvermetallic, motoritzada. Aquest model de portes està format per panells d'alumini i aïllament interior. S'utilitzarà la part superior de la porta per a l'aprofitament de la llum exterior mitjançant panells traslúcids.

7.11.2.- Portes exteriors per a vianants

Els vianants podran sortir i entrar de l'edifici a través de quatre portes:

Recepció: porta corredera automàtica de dues fulles MANUSA amb sortida d'emergència. Serà la porta principal d'entrada. Disposarà de control d'accés amb

targeter per exterior s'obrirà automàticament si disposem de permís per entrar a l'edifici. Dimensions: amplada 2 m, alçada 2.20 m.

Boxes i laboratori: Seràn de xapa metàl·lica i del mateix color que la façana exterior. Disposarà de control d'accés, per això és necessària la instal·lació de tanca elèctrica EFF-EFF model 37 Hz. Aquest tipus de tanca s'obre només quan perd tensió elèctrica, és a dir, quan el control d'accés ens permet el pas, es talla el subministrament elèctric de la tanca per uns instants i es pot entrar a l'edifici. Aquest sistema permetria l'entrada a l'edifici si hi hagués un tall de tensió provocat, per exemple, per un incendi. Per sortir de l'edifici a l'exterior es col·locarà una barra antipànic. Dimensions: 1.6 d'amplada per 2.1 d'alçada.

7.11.3.- Portes interiors

Portes metàl·liques tallafoc RF-60 de doble fulla 80+80 cm amb barres antipànic. Seran quatre:

1. Sala humida.
2. Sala elèctrica i comunicacions.
3. Sala de control.
4. Laboratori.

Portes de mampara MOVINORD. La mampara MOVINORD, al estar feta de guix en la seva part interior, també és RF-60. D'aquestes portes n'hi han dues:

1. Despatx.
2. Oficines. (Porta doble)

Les portes dels lavabos i les dutxes seran de fusta d'una sola fulla de 70 cm.

Amb aquesta gran quantitat de portes resistents al foc es pretén que un possible incendi es propagui el menys possible per l'interior de l'edifici. Amb les barres antipànic es garanteix que cap persona a l'interior d'una habitació es quedarà tancada dintre sense possibilitat de sortir encara que la porta estigui tancada amb clau des de fora.

7.12.- Finestres

Els boxes i disposaran d'il·luminació natural a través d'un finestral de plaques de policarbonat cel·lular de 10 mm de gruix tipus MACROLUX LONGLIFE FUMÉÉ, suportada sobre estructura auxiliar formada per perfils d'acer conformats quadrats de 80x80x4 mm. Aquesta estructura auxiliar estarà soldada als pilars HEB de la sala. Les dimensions del finestral són 4.8 m d'amplada i 0.7 m d'alçada.

La façana d'oficines conté 16 finestres més, d'alumini lacat pintat Ral 5005. Les dimensions són 1.2 m d'amplada i 1.85 m d'alçada. Aquestes finestres són CLIMALIT, imitant l'estètica del recinte d'Idiada color blau Ral 5005.

Les façanes laterals no disposen de cap finestra.

7.13.- Pintura

L'estructura auxiliar de les portes i la resta d'elements metàl·lics es pintaran amb esmalt sintètic amb dues capes d'imprimació antioxidant i dues d'acabat de color blau Ral 5005.

La solera es pintarà amb resina epoxi de color gris Ral 7038.

Les parets de formigó s'arrebossaran i es pintaran amb pintures plàstiques de diferents colors de la carta Ral:

- Lavabos: blanc Ral 9010.
- Passadís i recepció: taronja Ral 2000.
- Boxes: gris clar Ral 7035.
- Oficines: blau Ral 5005.

Les portes metàl·liques rebran una capa d'emprimació i l'acabat serà pintat del color blau Ral 5005.

Els colors descrits anteriorment són orientatius, seguint l'estètica de la resta d'edificis es poden canviar, per tant, per altres colors. L'únic important és que siguin colors de la carta Ral per evitar problemes en posteriors repintats.

7.14.- Pintura intumescent

La pintura intumescent és una de les alternatives de què disposem per aconseguir una estabilitat al foc de les estructures metàl·liques. El principi de funcionament és amb l'acció de la calor els seus components fan una reacció química d'intumescència progressiva que dóna lloc a una massa carbonosa amb un coeficient de transmissió tèrmica molt baix, mil vegades menys que el de l'acer. El seu gruix augmenta unes cinquanta vegades el volum inicial, i la pintura es transformant en un gruixut coixí aïllant que protegeix l'estructura metàl·lica de l'acció del foc.

L'aplicació de la pintura la realitzem mitjançant equips de polvorització sense aire amb motor d'aire i bomba de desplaçament, amb pressions de servei de 510 bars, amb alimentació annexa per compressor pneumàtic de 7 bars.

Amb aquest sistema aconseguim una aplicació llisa i molt estètica, amb gruixos amb successives capes de fins a 3.000 micres.

A l'annex de càlcul dels perfils metàl·lics es pot consultar el gruix necessari per a cada perfil. S'ha calculat per aconseguir una resistència al foc de 120 minuts, RF 120.

7.15.- Urbanització

Per tal de condicionar la zona on es pretenen efectuar les obres, serà necessari primerament procedir a la demolició d'una part de les voreres i les vorades a la zona de l'edifici per poder fer la transició entre la vorera existent i la nova rasant de l'accés per a vianants a l'edifici. Aquest accés estarà acabat amb el mateix paviment de la vorera i tindrà una pendent del 2% cap a l'edifici deixant la recollida d'aigües abans d'arribar a la façana de l'edifici.

L'actuació a l'interior de la parcel·la consistirà primerament en l'esbrossada del terreny natural, i a continuació, es projecta la terraplenada i piconatge de l'esplanada, amb terres procedents de préstec, fins constituir la plataforma del terreny.

Als extrems de la plataforma, es formarà una rigola de formigó HM-20 de 35x30 cm amb acabat remolinat, que inclourà el moviment de terres i l'encofrat.

Davant de l'edifici i paral·lelament a la vorera existent, excepte al pas cap a la porta principal d'entrada, es plantarà gespa. Entre la plataforma de gespa i l'edifici es col·locarà vorera ICA model 63.

La gespa, serà una mescla de llavors resistents a l'ombra i trepitjable (mescla ombria). Per plantar la gespa s'haurà de preparar el terreny de la següent manera: preparació del parterre, mitjançant l'aportació i estesa de graves per a drenatge, de 15 cm de gruix com a màxim, l'aportació i estesa de terra adequada de jardineria i terra franco-sorrenca, l'adobat, cavat i perfilat de les terres per tal de rebre la sembra de gespa.

Es projecta també la formació de talussos del 50% de pendent en tots els límits de la parcel·la que no donin al carrer.

7.16.- Barreres arquitectòniques

En aquest projecte s'ha tingut en compte el que disposa el Decret 135/1995 de 24 de març, de desplegament de la Llei de la Presidència de la Generalitat de Catalunya 20/1991 de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat.

En compliment d'aquest darrer, es projecta l'accés a l'edifici pràcticament a nivell de carrer.

7.17.- Residus

Els residus originats per aquesta obra seran bàsicament terres, restes de formigó i d'obra de fàbrica, i en general, restes de materials de construcció.

Correspondrà al contractista adjudicatari de les obres, el compliment de les obligacions que determina el Decret 201/1994, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció, i serà el responsable de l'avaluació definitiva dels volums i característiques dels residus que s'originaran en les operacions d'enderroc, excavació i construcció, de les operacions de destriament o recollida selectiva, i de les instal·lacions de reciclatge o disposició del rebuig on es gestionaran en cas que no

s'utilitzin o reciclin a la mateixa obra, comprometent-se a aportar la documentació necessària referent al destí final dels residus, així com l'acceptació dels mateixos per part de l'abocador autoritzat, o de la planta de reciclatge que se'n faci càrrec.

8.- DESCRIPCIÓ DE LES CONDICIONS DEL LOCAL

8.1.- Aforament segons el RSIEI

El càlcul de l'ocupació vindrà donat per la següent expressió:

$$P = 1,10 * p \text{ (Si } p < 100 \text{ persones)}$$

On, P = ocupació total recinte

p = nombre de persones que ocupa el sector d'incendis d'acord amb la documentació laboral.

$$P = 1,10 * p = 1,10 * 55 \text{ persones} = 60.5$$

8.2.- Recorregut d'evacuació i sortides.

Al plànol d'evacuació en cas d'emergència es poden consultar els diferents recorreguts i sortides d'emergència.

Tenint en compte el càlcul de l'aforament del local, segons la NBE CPI-96 l'amplada mínima de la sortida d'emergència haurà de complir:

$$A = P / 200 \quad \text{on,}$$

$A \rightarrow$ amplada

$P \rightarrow$ núm. de persones assignades a l'element d'evacuació.

Degut a les característiques del recinte en quant a ocupació, l'amplada lliure de la sortida d'evacuació haurà de ser com a mínim 0,8 m (segons article 7.4.3 de la NBE CPI-96). Tanmateix, el recinte disposarà de senyals indicatives (llums d'emergència)

les quals assenyalaran la direcció del recorregut d'evacuació fins a les sortides. Tanmateix, les sortides de recinte, planta o edifici tindran un senyal amb el rètol de "SORTIDA" i les portes que puguin donar lloc a confusió en quant a l'evacuació es refereix, se senyalaran amb un rètol que digui "SENSE SORTIDA". Tanmateix, la mida dels senyals serà com a mínim 210 x 210 mm (caldrà tenir en compte la distància d'observació).

8.3.- Il·luminació

La il·luminació artificial es realitzarà a través de lluminàries de potència adequada i convenientment distribuïdes per aconseguir un nivell mínim de 550 lux. El sistema d'enllumenat dels assaigs així com l'enregistrament en vídeo és un tema molt professional que queda fora de l'abast del projecte.

9.- INSTAL·LACIÓ I ELEMENTS ELÈCTRICS

9.1.- Instal·lació elèctrica

9.1.1.- *Relació de Maquinaria*

Pel càlcul de la secció dels conductors de les màquines es tindrà en compte que a l'hora de l'arrencada dels motors, aquests consumeixen un 25% més d'intensitat degut als pics d'intensitat. Per aquest motiu s'incrementa la intensitat que ha de passar pel cable multiplicant-la per 1,25.

9.1.2.- *Sistemes de protecció*

Per tal de protegir les línies de la sobrecarrega i de els contactes de les persones amb els elements que poden donar. Els càlculs realitzats ens donen protecció quan els valors de la intensitat se'n van fora de la intensitat que ha de circular pel cable i la intensitat màxima que pot suportar el cable.

El marge de tolerància per variar en 30 o 300 mA utilitzant 30 mA en les línies on el contacte amb les persones pot ser més probable i 300 mA per la resta de línies. Tots aquest elements han de complir amb la norma ITC-BT-22 i ITC-BT-23. I es pot apreciar al plànol unifilar.

9.1.3.- Sistemes de protecció contra contactes indirectes

L'enllumenat total i cada un dels circuits de força va proveït d'interruptors automàtics diferencials tots tetrapolars, els de enllumenat de 30 mA de sensibilitat i els de força de 300 mA.

Cada un dels conductors actius que va fins a la instal·lació, anirà protegit per un interruptor magnetotèrmic, unipolar els de l'enllumenat i tripolar els de força, amb una intensitat nominal adequada a la capacitat del conductor al que ha de protegir.

El connexionat del quadre es realitzarà amb conductors i seccions del mateix tipus que els de la instal·lació, i no haurà de contenir cap part en tensió descoberta, per evitar contactes inadvertits.

9.1.4.- Protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits

S'utilitzaran interruptors automàtics i fusibles per evitar que en el cas de fugues en la instal·lació o pujades de tensió, (ja sigui per averies d'alguna màquina o per mala connexió de les línies elèctriques i evitar fer malbé la instal·lació), tallant el corrent de subministrament.

S'han d'escollir de mida lleugerament superior a la intensitat d'utilització de la línia, però per sota la capacitat del conductor.

9.2.- Elements elèctrics

9.2.1 Caixa General de Protecció

La col·locació de la caixa general de protecció seguirà la normativa ITC-BT-13

L'escomesa subterrània es situarà en un nínxol a la paret, tancada amb una porta amb un grau de protecció IK 10 establert a la normativa UNE-EN 50.102, que

anirà revestida exteriorment depenent de les característiques del contorn i protegida contra la corrosió i tancat per l'empresa subministradora. La part inferior de la porta es trobarà a 0,30 m del terra mínim.

En el nínxol es trobaran els orificis necessaris per la col·locació dels conductors per l'entrada de l'escomesa subterrània de la xarxa general, segons descrit a la norma ITC-BT-21 per a canalitzacions encastades.

Estarà situat a la sala elèctrica i de comunicacions i segons la normativa ITC-BT-06 i ITC-BT-07.

9.2.2.- Quadres Secundaris

Els quadres secundaris o subquadres de la instal·lació aniran distribuïts segons indiquen els plànols amb els corresponents esquemes unifilars en planta. Seran mòduls i estaran compostos per les proteccions de les màquines i tomes de força més properes.

9.2.3.- Comptadors

Les seves condicions generals i col·locació hauran de complir el establert en la ITC-BT-16.

Hauran de permetre de forma directa la lectura dels mateixos i interruptors horaris, així com la resta de dispositius de mesura.

Amb independència de les proteccions corresponents de la instal·lació interior de l'abonat, es col·locaran fusibles de seguretat en cadascun dels fils de fases o polars que hi hagi al comptador. Tindran la capacitat adequada de tall d'acord amb la màxima corrent de curtcircuit que pugui presentar i no hauran d'estar precintats ja que la lectura es un subconsum intern.

Com que la caixa general de protecció és només per a un sol client (departament de seguretat passiva) i un sol comptador es poden instal·lar només els fusibles de seguretat de la caixa general de protecció ja que les funcions de seguretat del fusible del comptador ja les realitzarà aquests.

La ubicació del comptador pot ser tant a l'exterior com al interior de la nau, prop de la porta principal i haurà d'estar entre 1,5 i 1,8 metres d'altura respecte al terra.

L'empresa que realitzi la instal·lació elèctrica instal·larà un comptador d'energia activa i un altre d'energia reactiva que formaran el grup T30.

Aquests també instal·laran un voltímetre i un amperímetre per controlar el voltatge i la intensitat:

- Fins una potència de 300kW.
- Intensitat nominal fins 400 A, amb poder de tall 20 kA, Tèrmic 315 A .
- Fusible seleccionat segons DIN3.

9.2.4.- Posada a terra

La relació entre la secció dels conductors de protecció i les de fase serà la indicada en la següent taula extreta del REBT, ja que protegirem la línia mecànicament i contra la corrosió:

Secció dels conductors de fase de la instal·lació S (mm ²)	Secció mínima dels conductors de protecció (posada a terra) S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Taula 3 – Secció dels conductors

De totes maneres, segons la norma, ens indica que la posada a terra no haurà de ser menor a 2,5 mm² per tenir protecció mecànica.

9.2.5.- Identificació de conductors

La identificació dels conductors serà per colors, com a continuació es descriu:

	Monofàsic	Trifàsic
Fase R	Marró	Marró
Fase S	--	Negre
Fase T	--	Negre o gris
Neutre	Blau	Blau
Terra	Groc i verd	Groc i verd

Taula 4 – Identificació dels conductors

9.2.6.- Escomesa

La instal·lació tindrà una escomesa, subterrània i haurà de complir amb la normativa establerta a ITC-BT-07 i ITC-BT-11.

9.2.7.- Canalitzacions

S'instal·laran tubs flexibles que compleixin amb la normativa UNE-EN 50.086 per tal de protegir les línies. Tots els tubs excepte l'escomesa, que anirà enterrada, aniran per l'interior dels tubs i units amb brides a la paret i als pòrtics.

Els diàmetres es calcularan segons el nombre de conductors que hi aniran al interior, aquest ve donat per la normativa ITC-BT-21.

La col·locació i instal·lació dels tubs de protecció es regiran per la normativa UNE 20.460-5-523 i en les instruccions ITC-BT-19 i ITC-BT-20.

9.2.8.- Instal·lacions de força

Les línies de les màquines aniran per les parets de la nau, a prop de les màquines. Aniran sota tub vist, de tal manera que es puguin veure els cables.

Es calcula la secció de cada tram per poder anar disminuint la secció a cada tram. D'aquesta manera es calcula per a que no es produeixi cap sobrecarrega, i per que la caiguda de tensió sigui menor a 5 % per a l'enllumenat tal i com s'indica en la ITC-BT-19.

La instal·lació s'ha previst igual que la instal·lació de il·luminació, sota tub de PVC, amb una tensió de 230V per a les màquines monofàsiques, i 400V per a les màquines trifàsiques. Les derivacions de les línies d'alimentació als quadres parcials, des de la principal, es realitza en caixes de derivació estanques.

10.- CÀLCULS ELÈCTRICS

10.1.- Tensió Nominal

La instal·lació està dissenyada per un funcionament i aïllaments per unes tensions nominals de 230V entre fase i neutre per a línies monofàsiques i 400V entre fases per a les línies trifàsiques, respectivament, segons la norma.

10.2.- Caiguda de Tensió (CdT)

La caiguda de tensió màxima segons ITC-BT-19, és del 3% per a línies d'il·luminació i del 5% per a línies de força motriu.

Per al càlcul de la caiguda de tensió s'aplicaran les següents formules:

	Sistema Monofàsic	Sistema Trifàsic
On:	$e = \frac{P \cdot L \cdot 2}{K \cdot U \cdot S} \cdot \frac{100}{U}$	$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot U \cdot S} \cdot \frac{100}{U}$

e = caiguda de tensió percentual

P = potència (W)

L = longitud de la línia(m)

K = conductivitat del material = 56

U = tensió de servei (V) (230 o 400 V)

S = secció (mm²)

10.3.- Potència instal·lada

El càlcul de la potència instal·lada es regeix per la següent formula:

$$P_{\max} = 1,25 \cdot P_{\text{motor màxima potència}} + \Sigma P_{\text{altres motors}} + 1,8 \times \Sigma P_{\text{il·luminació}} + \Sigma P_{\text{preses de corrent}}$$

Per optimitzar al màxim la potència a contractar, a efectes del càlcul es tindrà en compte els horaris del personal assajant amb les màquines de més potència.

10.4.- Càlcul d'Intensitats

Determinarem la intensitat per aplicació de les següents expressions:

- Distribució monofàsica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

Essent:

V = Tensió (V)

P = Potència (W)

I = Intensitat de corrent (A)

$\cos \varphi$ = Factor de potència

- Distribució trifàsica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

Essent:

V = Tensió (V)

P = Potència (W)

I = Intensitat de corrent (A)

$\cos \varphi$ = Factor de potència

10.5.- Càlcul de Pressa a Terra

El sòl sobre el que es troba la nau és argil·lós, amb una resistivitat de 30. la resistència de terra ha de ser inferior o igual a 37.

Per al càlcul de la longitud de la piqueta necessària s'ha tingut en compte la següent expressió, en base al reglament:

$$R = \frac{\rho_{\text{terreno}}}{L_{\text{Pica}}} \rightarrow L_{\text{Pica}} = \frac{\rho}{R} = \frac{300}{30} = 10m$$

On: R: Resistència del sòl (Ω).

ρ : Resistivitat del terreny (Ωm).

L: Longitud de la pica o del conductor (m).

Disposarem de piquetes de 2m de longitud i 14mm de diàmetre, pel que utilitzarem un total de 5 piquetes. La distància a la qual hauran de separar-se entre elles ve fixada, segons la norma, per l'equació:

$$D = \frac{\rho \cdot I_d}{2 \cdot \pi \cdot U}$$

On: D = distància de separació de les piquetes

I_d = intensitat de descarrega:

$$I_d = \frac{V}{R} = \frac{400}{30} = 13.5 A$$

D'aquesta manera, obtenim que la distància mínima entre les piquetes és de

$$D = \frac{300 \Omega \cdot 13.5 A}{2 \cdot \pi \cdot 400 V} = 0.54 m$$

S'instalaràn tres piquetes a un metre de distància per possibles ampliacions futures.

10.6.- Càlculs de la secció

Per a calcular la caiguda de tensió usarem la equació següent per a línies monofàsiques:

$$e = \Delta V(\%) = \frac{P \cdot L \cdot 2}{K \cdot S \cdot U^2} \cdot 100$$

Equació 1

I per a línies trifàsiques:

$$e = \Delta V(\%) = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U^2} \cdot 100$$

Equació 2

e i ΔV : Caiguda de tensió en %

P : Potència de de la maquina o llum elèctric que es vulgui connectar en W.

L : Longitud de la línia en metres

K : Constant que es igual a 56

U : Tensió de treball, que en el cas de monofàsic serà de 230V i en triàsic 400V

Per al càlcul de les intensitats que passen per les línies farem servir les següents equacions:

Per a línies monofàsiques:

$$I(A) = \frac{P}{U \cos \varphi}$$

Equació 3

Per a línies trifàsiques

$$I(A) = \frac{P}{U \cos \varphi \cdot \sqrt{3}}$$

Equació 4

U : Tensió de treball, que en el cas de monofàsic serà de 230V i en trifàsic 400V

P : Potència de la màquina o llum elèctric que es vulgui connectar en W.

$\cos \varphi$: Factor de potència de la màquina connectada

Per al càlcul de la secció, tenint en compte la que la caiguda de tensió màxima que especifica la norma, sabem que per al cas de l'enllumenat és de 3% i per la resta d'usos és del 5%. Amb la intensitat calculada per a cada cable podem anar a la norma (ITC-BT-19) i esbrinar quina és la secció de cable més adient per aquell tram. El tipus de cable serà el de tipus B de PVC (3X).

Per saber quin PIA hem de posar només, hem de saber la intensitat que passa per cada cable i la intensitat que màxima que aguanta el cable (indicat al reglament). Posarem un PIA que salti abans d'arribar a la intensitat màxima que aguanta el cable (per que aguanti el cable abans de cremar-se) i que aguanti més que la intensitat d'ús de les màquines connectades al cable (per tal de que no salti sense deixar funcionar a la màquina).

A l'hora de calcular la intensitat de la línia s'aplicarà un factor de 1,8 per a la il·luminació, 1,25 per a les màquines i de 1 per als endolls, ja que a l'hora de posar en marxa una màquina o un endoll hi han pics d'arrencada.

Així que triem la taula de la seccions de fil segons la potència de cada màquina connectada als cables.

10.7.- Càlcul de l'enllumenat

Per al càlcul de la càrrega lumínica s'ha utilitzat el programa de càlcul de lluminàries Dialux, el qual proporciona de manera precisa els llumens que es reparteixen per isolínies dins de cada local. Dins de l'annex de càlcul de lluminàries, trobem la informació detallada de cada local i també trobem els detalls de les lluminàries utilitzades.

11.- INSTAL·LACIÓ I CONSUM D'AIGUA

A Idiada es disposa d'un dipòsit de 800 metres cúbics que subministra d'aigua potable a totes les instal·lacions.

12.- INSTAL·LACIÓ DE COMUNICACIONS

La xarxa de comunicacions vindrà de la sala de servidors que es troba a l'edifici de línia motriu. Dins el nou emplaçament es col·locarà un rack que distribuirà i connectarà els diferents punts de treball.

13.- PERSONAL I RÈGIM DE TREBALL

13.1.- Personal

Tot el personal estarà degudament donat d'alta en l'“Instituto Nacional de la Seguridad Social” i disposarà dels serveis auxiliars corresponents.

13.2.- Règim de treball

La jornada habitual de treball serà la establerta actualment per als treballadors d'Idiada, de 8'30 fins a les 17'30 amb una hora per dinar.

13.3.- Clients

Al ser una empresa que es dedica exclusivament a donar serveis, els clients són tractats sense limitacions d'horari. Idiada té les portes obertes les 24 hores del dia i tots els dies de l'any.

14.- POSSIBLES REPERCUSSIONS SOBRE L'ENTORN

14.1.- Aigües residuals

No es produirà cap tipus d'abocament que per la seva composició pugui afectar les disposicions vigents. Les aigües procedents dels serveis i lavabos del local s'abocaran directament a la xarxa municipal de clavegueram. Així mateix les possibles restes d'oli que es puguin generar als boxes aniran a parar a un separador de greixos com ja s'ha comentat amb anterioritat.

14.2.- Residus

Donades les característiques de l'activitat objecte de la present memòria en la que l'acció principal és realització de proves de xoc, no es produiran residus líquids o gasosos que puguin afectar les condicions mediambientals de la zona. Pel que fa referència a la producció de residus sòlids, es generaran - secundàriament degut als assajos - restes de vehicles destinats a la seva destrucció, reciclatge o reaprofitament.

Els residus sòlids es recolliran degudament i amb les precaucions necessàries per tal de separar-los en diferents dipòsits. Un cop omplerts els dipòsits, una empresa autoritzada en gestió de residus s'emportarà els contenidors fins al punt de reciclatge.

Els vehicles seran desballestats per organismes autoritzats procurant reciclar el màxim possible.

Els residus procedents de les oficines: papers, cartutxos de tinta, tonners, equips antiquats... es recolliran degudament per tal de separar-los en diferents dipòsits d'escombraries municipals. Tanmateix, residus com equips antiquats, tonners,... es portaran al servei municipal de recollida selectiva.

14.3.- Sorolls i vibracions

Es posaran suports antivibradors en la maquinària que pugui ser susceptible de produir sorolls i vibracions. Tot i així, tenint en compte que el complex d' s'ubica en zona industrial, no es creu que aquesta activitat pugui repercutir sobre les demés activitats urbanes, però si per assajos d'acústica o proves.

14.4.- Conclusió

No tindrà lloc cap repercussió en les actuals condicions d'ambient, tant en l'atmosfera com en el sòl i en el subsòl degut a que en el procés sols s'efectuen tècniques de mecànica bàsica (talls, soldadures, calibracions), de manera que subsistiran les actuals característiques i condicions dels mateixos.

Així mateix, s'estima que no existiran efectes additius sobre altres activitats.

Els sobrants de tipus domèstic es recolliran diàriament en bosses de plàstic per a la seva posterior recollida pels serveis de neteja. A Idiada es fa una recollida selectiva de paper, plàstic, alumini i materials d'informàtica.

Es prendran les degudes precaucions front al treball.

No obstant, s'adoptaran les mesures correctores adients per a que no es produeixi cap mena de molèstia a la resta d'usuaris, en cas de produir-se aquestes es trobarien dins dels límits màxims admissibles, quedant sempre al que estimin oportú els serveis tècnics competents.

15.- CONDICIONS TECNICOSANITÀRIES

15.1.- Objecte

La finalitat d'aquest apartat és ampliar la informació sobre els aspectes higiènic sanitari i tècnic sanitaris d'un laboratori per què pugui ser autoritzada la seva posada en servei.

15.2.- Condicions generals

Els paraments verticals i horitzontals de la zona de vestuaris, dutxes i WC tindran superfícies llises i seran no absorbents, de color clar i revestits de material que permeti ser rentat sense deteriorament.

16.- ESTUDI DE L'ÀLLAMENT ACÚSTIC

16.1.- Normativa i bases d'aplicació

- Reial Decret 1909/81, de 24 de juliol, pel que s'aprova la Norma Bàsica de l'Edificació NBE-CA-81 sobre condicions acústiques als edificis. (BOE 7/09/1981).
- Reial Decret 2115/82, de 12 d'agost, pel que es modifica la Norma Bàsica de l'Edificació NBE-CA-81 sobre condicions acústiques als edificis. (BOE 7/10/1982).
- Ordre de 29 de Setembre de 1988 per la que s'aclareixen i corregeixen diversos aspectes dels annexes de la Norma Bàsica de l'Edificació NBE-CA-82 sobre condicions acústiques als edificis passant-se a anomenar NBE-CA-88. (BOE 8/10/1988).
- Ordenança municipal reguladora del soroll de l'ajuntament de Santa Oliva.

16.2.- Fonts emissores i vies de transmissió

Les fonts emissores que es consideren a l'activitat, són les següents:

- Maquinària
- Soroll aeri
- Sorolls d'impacte amb transmissió estructural

16.3.- Maquinària

En el suposat cas de que hi hagi maquinària que pugui transmetre sorolls i vibracions per via estructural, caldrà instal·lar aquesta sobre suports elàstics i de tall acústic per tal d'evitar aquest tipus de transmissió.

Pel que fa referència a conduccions de fluids de la maquinària, s'empalmaran a les seves tomes mitjançant juntes elàstiques de tall acústic i sospeses mitjançant brides insonoritzades.

16.4.- Soroll aeri

El soroll de transmissió aèria estarà produït per una pertorbació de potència variable i inclourà, tant el soroll emès pels aparells d'emissió megafònica, com per les persones o altres fonts sonores que es puguin emetre al recinte.

Per aquest tipus d'emissió, en cas de que es produeixi, cal preveure del soroll aeri mitjançant la insonorització

16.5.- Sorolls d'impacte amb transmissió estructural

Principalment, els sorolls d'impacte es produeixen degut al desenvolupament de l'activitat, com arrossegament de cadires i taules, però sobretot en els moments en que es realitzen els assaigs. Aquest tipus de contaminació acústica produeix transmissions estructurals a la resta de l'edifici.

Per tal d'evitar aquest tipus de contaminació, cal independitzar les distribucions d'obra de les dependències de les parets de càrrega, tancament comú de l'immoble, pilars i forjats.

16.6.- Nivells acústics autoritzats/recomanats segons normativa d'aplicació

Segons la ordenança municipal reguladora d'usos públics, la nau es troba en una zona industrial, la qual està classificada com zona de sensibilitat acústica baixa. Per tant, i tenint en compte el tipus d'activitat que s'està legalitzant i l'horari d'assaigs d'aquesta, no es sobrepassaran els nivells màxims exigits.

16.7.- Bases d'estudi

Es considera, que a l'interior es generarà un nivell de soroll de fins 150 dBA.

Donat el tipus d'activitat que es desenvolupa i atenent a les possibles molèsties que, per contaminació acústica o per vibracions es causin, cal distingir dos tipus de fonts sonores en quant al tipus i caràcter de la seva emissió:

- a) Fonts de potència sonora constants
- b) Fonts de potència sonora variable

Al primer grup s'engloben les màquines que estant instal·lades per poder realitzar l'activitat (motors, equips de ventilació, etc.), produeixen sorolls a conseqüència del seu funcionament, contaminat, bé per transmissió acústica aèria o per transmissió estructural i vibratòria.

Al segon grup ens trobem amb que el nivell és variable ja sigui sistemàticament o fortuïtament: impactes deguts als assaigs, sorolls de passes, crits, etc., mobilitat de mobiliari i útils d'estris, cops sobre les taules de treball, sorolls al nucli de xoc, cops de porta, ...etc.

16.8.- Conclusió

Com s'ha indicat en els apartats anteriors, en l'horari de treball de l'activitat esmentada no hi constaran torns nocturns, per tant no serà necessari aplicar cap mes normativa.

17.- NORMATIVA I BASES D'APLICACIÓ

17.1.- Instal·lació elèctrica

- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (Decret 2413/1973, de 20 de setembre, BOE. núm. 242, de 9 d'octubre de 1973) i les seves Modificacions i Instruccions Tècniques Complementàries vigents.
- Disposicions de la Generalitat de Catalunya aplicables a les instal·lacions elèctriques de baixa tensió.
- Normes tècniques de la Edificació NTE-IEB/1974, publicades als BOE nº 95-101-107, els dies 20 i 27 d'abril i 4 de Maig.
- Qualitat dels materials: Tota els materials utilitzats hauran de ser de les qualitats especificades als documents tècnics que hagin servit de base per la licitació.

La normativa a complir pels materials de tota la instal·lació esta determinada a les especificacions de les normes ITC-BT-06, per a xarxes aèries de Baixa Tensió, i la ITC-BT-07, per a xarxes subterrànies de Baixa tensió. Els tubs protectors hauran de complir la norma ITC-BT-21, per instal·lacions interiors o receptores. Qualsevol canvi en qualsevol material durant el transcurs de l'obra haurà de ser comunicat al director de l'obra per la seva posterior aprovació.

- Caixes de connexió i derivació: Les caixes de connexió hauran de complir les especificacions de la norma ITC-BT-19 i les derivacions hauran d'ajustar-se a la norma ITC-BT-15.
- Conductors: Els conductors i els cables que s'utilitzin a la instal·lació hauran de ser de coure i sempre aïllats tal com dicta la norma ITC-BT-20.

Els conductors no presentaran empalmes i la seva secció serà uniforme. Els cables seran no propagadors d'incendis i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Per als conductors interiors es tindran en compte les prescripcions contingudes en la ITC-BT 19 i estaran d'acord amb l'assenyala't en la norma UNE 20460-3. Els conductors seran aïllats.

Les intensitats màximes admissibles es regiran en la seva totalitat pel indicat en la norma UNE 20460-5-223 i el seu annex Nacional.

- Conductors de protecció: S'aplicarà lo indicat en la Norma UNE 20460-5-54 en el seu apartat 543. Els conductors de protecció servirà per a unir elèctricament les masses d'una instal·lació a certs elements amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes. En el circuit de connexió a terra, els conductors de protecció uniran les masses al conductor de terra.
- Identificació dels conductors: La identificació dels conductors segueix les especificacions de la norma ITC-BT-19 (instal·lacions interiors o receptores. Prescripcions generals).

Els conductors seran fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor del neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presenten els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase la seva passada posterior a conductor neutre, s'identificaran per color blau clar. Al conductor de protecció se l'identificarà pel color verd-i-groc. Tots els conductors de fase s'identificaran pels colors marró o negre. En el cas de necessitar identificar tres fases diferents, s'utilitzarà també el color gris.

- Aparells de protecció: Les característiques dels aparells de protecció hauran de complir la norma ITC-BT-13 (instal·lacions d'enllaç. Caixes generals de protecció) i les següents normatives: ITC-BT-22 (instal·lacions interiors o receptores. Protecció sobre intensitats), ITC-BT-23 (instal·lacions interiors o receptores. Protecció sobre sobretensions), ITC-BT-24 (protecció contra els contactes directes i indirectes).
- Tubs protectors: Els tubs protectors s'escullen segons la norma ITC-BT-21 (instal·lacions interiors o receptores. Tubs i canals protectores). I les normes UNE lligades a esta norma:

1. UNE-EN 50.086-2-1: sistemes de tubs rígids.
2. UNE-EN 50.086-2-2: sistema de tubs curvables
3. UNE-EN 50.086-2-3: sistemes de tubs flexibles.
4. UNE-EN 50.086-2-4: sistemes de tubs enterrats.

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no han de ser inferiors als declarats per al sistema de tubs. La superfície interior dels tubs no haurà de presentar en cap punt arestes, asprors o fissures susceptibles de danyar els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint línia paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on s'efectua la instal·lació.

Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

Quan els tubs es col·loquin en muntatge fix en superfície es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i l'altra part dels canvis d'adreça i dels entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

Els tubs es col·locaran adaptant-los a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-los o usant els accessoris necessaris.

És convenient disposar els tubs normals, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,50 metres sobre el sòl, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

- Presa de terra: La presa de Terra està dimensionada i segueix les característiques senyalades a la norma ITC-BT-18 (Instal·lacions de presa de terra).

Els circuits de presa de terra formaran una línia elèctricament continua en la que no podran en sèrie ni masses, ni elements metàl·lics, qualsevol que sigui algun d'aquest. Sempre la connexió de masses i dels elements metàl·lics al circuit de presa de Terra s'efectuaran per derivacions d'aquest.

- Aparells de comandament: Els aparells de comandament i maniobra estan normalitzats segons la ITC-BT-17 (instal·lacions d'enllaç. Dispositius generals i individuals de comandament i protecció. Interruptor de control de potència).

- Escomesa: Les característiques específiques per la instal·lació de l'escomesa es farà tal com dicten les normes ITC-BT-11 (xarxes de distribució d'energia elèctrica. Escomesa) i ITC-BT-07 (xarxes subterrànies per distribucions en baixa tensió).

Els documents necessaris per la instal·lació i posa en marxa de la mateixa segueixen la norma ITC-BT-04 (Documentació i posada en servei de les instal·lacions.) d'on s'extreu la forma del projecte i la memòria tècnica.

17.2.- Certificats i documentació

- S'haurà de fer, prèviament a l'execució, una documentació tècnica que defineixi les característiques de la instal·lació i que, en funció de les seves característiques, segons determini la corresponent ITC-BT-04, reportarà la forma de projecte o memòria tècnica.

17.3.- Condió d'execució de les instal·lacions

- Control d'execució: Es comprovaran els elements integrants de la instal·lació d'acord amb la documentació tècnica del projecte així com la qualitat del muntatge, comprovant la disposició dels elements de protecció.
- Característiques de l'empresa instal·ladora: L'empresa instal·ladora haurà de complir la norma ITC-BT-03 (Instal·ladors autoritzats i empreses instal·ladores autoritzades).
- Inspecció de posada en marxa i funcionament: S'entenen com a quals les que realitzaran una vegada acabada la instal·lació, abans de ser entregades per al seu ús normal, i es realitzarà segons les especificacions de la norma ITC-BT-08 (Verificació i inspeccions).
- Proves reglamentaries: Segons ITC-BT-05, la instal·lació haurà de ser verificada, prèviament a la seva posada en servei pel instal·lador amb la supervisió del director d'obra i segons correspongui en funció de les seves característiques, seguint la metodologia de la UNE 20.460-6-61 també podran haver-hi inspeccions periòdiques segons determini la ITC-BT-05 que poden realitzar els organismes competents de l'administració (organismes de control) i que normalment es faran cada 5 anys:

- Mesura resistència del terra: Mitjançant un tel·luròmetre és comprovarà que aquest estigui per sota del establert segons la ITC-BT-18.

- Mesura de la resistència d'aïllament: Es comprovarà la resistència d'aïllament entre els conductors, entre aquests i el terra.
- Comprovació interruptor diferencial:: Es comprovarà el seu correcte funcionament realitzant una derivació o mitjançant el instrument de mesura apropiat.
- Comprovació interruptor automàtic: Es comprovarà el seu correcte funcionament, ajustant la seva intensitat i la selectivitat.
- Mesura caiguda de tensió: Dels circuits més desfavorables, complint les condicions establertes pel RBT, es a dir 5% en força i 3% en il·luminària.
- Mesura del nivell d'iluminació: Mitjançant el instrument adequat (luxòmetre).
- Característiques de l'empresa instal·ladora: Les instal·lacions elèctriques hauran de ser fetes per instal·ladors autoritzats que han de complir amb les especificacions de la norma ITC-BT-03.

17.4.- Mesures contra-incendis

- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de desembre, per el que s'aprova el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".
- REIAL DECRET 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi el Tècnica de la Edificació.
- Condicions de protecció contra incendis als edificis. Condicions de l'ús comercial. (Reial Decret 1230/1993 de 23 de juliol).
- Reglament d'instal·lacions de protecció contra-incendis. (Reial Decret 1942/1993 de 5 de novembre).
- Condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis, complementari de la NBE-CPI/91 (Decret 24/994 de 26 de juliol de la presidència de la Generalitat).
- Determinació dels diàmetres de les mànegues contra incendis i els seus ràcords de connexió. (Reial Decret 824/1982, de 26 de març, Ministeri de la Presidència, publicat al BOE d'1 de maig).

Assignació de les tasques de verificació anual d'extintors mòbils d'incendi. (Ordre d'11 de febre de 1987, Departament d'Indústria i Energia, publicada al DOGC de 23 de febrer).

17.5.- Edificis industrials

- Llei 13/1987, de 9 de juliol, de seguretat de les instal·lacions industrials. (Departament de la Presidència, DOGC 869, de 27 de juliol).
- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball. Ordre de 9 de març de 1971, Ministeri de Treball, publicada als BOE de 16 i 17 de març i 6 d'abril.
- Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses. (Decret de 30 de novembre de 1961, Presidència del Govern, publicat al BOE de 7 de desembre i correcció en el 7 de març de 1962. Instruccions complementàries per a l'aplicació del Reglament, Ordre de 15 de març de 1963, publicades al BOE de 2 d'abril).
- Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral d l'Administració ambiental (DOGC 2598, de 13 de març).

Decret 136/1999, 18 de maig, pel qual s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998, de 27 de febrer de la intervenció integral de l'administració ambiental, i s'adapten els seus annexos.

17.6.- Normativa i bases d'aplicació de condicions acústiques als edificis.

- Reial Decret 1909/81, de 24 de juliol, pel que s'aprova la Norma Bàsica de l'Edificació NBE-CA-81 sobre condicions acústiques als edificis. (BOE 7/09/1981).
- Reial Decret 2115/82, de 12 d'agost, pel que es modifica la Norma Bàsica de l'Edificació NBE-CA-81 sobre condicions acústiques als edificis. (BOE 7/10/1982).
- Ordre de 29 de Setembre de 1988 per la que s'aclareixen i corregeixen diversos aspectes dels annexes de la Norma Bàsica de l'Edificació NBE-CA-82 sobre condicions acústiques als edificis passant-se a anomenar NBE-CA-88. (BOE 8/10/1988).
- Ordenança municipal de l'Ajuntament de Santa Oliva.

17.7.- Normativa de supressió de barreres arquitectòniques.

- Decret 135/1995 de 24 de març de desplegament de la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat.

18.- CONCLUSIÓ

Durant el període de realització del projecte, s'ha treballat a la empresa on es realitzarà el projecte, cosa que m'ha fet aprendre a mida que les diferents obres avancen. En aquests moments ja s'està efectuant un altre obra a la part exterior de la rampa de llançament. S'ha après, el sistema de treball i de contrucció que es duen a terme a l'empresa.

El present projecte és un inici per a una obra de pressupost elevat. El projecte final s'encarregarà de realitzar-lo com és habitual una empresa d'enginyeria com actualment passa amb GPO. Per part d'Idiada el treball principal es aconseguir uns bons preus per l'obra i uns bons serveis per treballar.

Els esquemes unifilars i càlculs de tensió mai son calculats ni tan sols dissenyats per pesonal d'Idiada, igualment s'encarreguen a una empresa externa.

D'aquesta manera a l'hora de dur a terme una obra com a enginyer d'Idiada es realitza principalment un treball de cap d'obra o seguiment de la mateixa.

Per concloure tant el peticionari com el tècnic que subscriu la present memòria queden a disposició dels Serveis Tècnics pel que estimin oportú respecte a la sol·licitud de dades i detalls que precisin.

19.- REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- EPTISA, *Informe geològic de la zona Nord – Est del complex de pistes d'IDIADA al'Albornar*. 2009.
- *Reial Decret 1627/1997 de 24 d'Octubre del 1997 de Seguretat i Salut en el Treball*.
- *Plec de Prescripcions Facultatives Generals per a les obres de Sanejament de poblacions, de la vigent Instrucció del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme*.
- *Ordre Circular 299/89T de 1989 del M.O.P.U., referenciat a "Recomanacions sobre mesclades bituminoses en calent"*.
- Pérez Minguez, J.; Sabador Moreno, A. (1999) *Control de calidad en la construcción. El sistema de calidad. Modelo ISO*. Madrid: Ed. Munilla-Lería.
- *Comisión Permanente del Hormigón. (2002) Guía de aplicación de la Instrucción de hormigón estructural: Edificación*. Madrid: Ministerio de Fomento.

ALTRES

- www.aenor.es
- <http://www.codigotecnico.org>
- www.eic.es
- www.gencat/dict/enllacos.htm
- http://www.messring.de/html/crash_facilities.html